CME ngineering
Via Lepanto 13 Prato - Tel. 057431830 - Fax 0574606111

Progettisti: Ing. Gestri Matteo
Ing. Giunti Andrea

Collaboratori: Geom. Gestri Stefano
Geom. Piccini Leandro
Geom. David Colantonio

MINISTERO PER I BENI
E LE ATTIVITA' CULTURALI

BIBLIOTECA NAZIONALE CENTRALE DI FIRENZE

PROGETTO ESECUTIVO PER L'ADEGUAMENTO FUNZIONALE DEGLI IMPIANTI DI SPEGNIMENTO A NAF S III DELLA BNCF

REVISIONE	MODIFICA	DATA	VISTO
0	EMESSO PER APPALTO	25.11.2008	A.G.
1			
2			
3			

REVISIONE		DATA	VISTO
5			
6			
7			
8			

COMMESSA - BNCF

PROGETTO ESECUTIVO

IMPIANTI ANTINCENDIO

PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE PROGETTATE

—

DATA 25.11.2008
REV. 0
APPROV. ING. ANDREA GIUNTI

TAVOLA N° ALL. E

SCALA - -

DIS. N°

Sostituisce il dis. N° .....

Il presente disegno e' proprieta' privata. A termine di legge ogni diritto e' riservato.

NOME FILE

IL PROGETTISTA:

IL DIRETTORE DEI LAVORI:

INDICE GENERALE DEI CAPITOLI

PROPRIETA' FISICHE E PROGETTAZIONE	
CAPITOLO 1	INTRODUZIONE
CAPITOLO 2	UTILIZZO E LIMITAZIONI
CAPITOLO 3	PROGETTAZIONE
CAPITOLO 4	SISTEMI DI RIVELAZIONE
CAPITOLO 5	SOSTANZA ESTINGUENTE
CAPITOLO 6	PROVE
CAPITOLO 7	ISPEZIONE E MANUTENZIONE
CAPITOLO 8	DOCUMENTI DI LAVORO

MANUALE D'INSTALLAZIONE	
CAPITOLO 9	FUNZIONAMENTO
CAPITOLO 10	TRASPORTO ED INSTALLAZIONE
CAPITOLO 11	VERIFICA AD INSTALLAZIONE CONCLUSA
CAPITOLO 12	ISPEZIONE, PROVA E COLLAUDO

MANUALE D'USO	
CAPITOLO 13	ISTRUZIONI D'USO
CAPITOLO 14	CARATTERISTICHE DEI COMPONENTI

MANUALE DI MANUTENZIONE	
CAPITOLO 15	MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI
CAPITOLO 16	STATO DI CARICA BOMBOLA

ARGON (IG-01)

Sistema di estinzione incendi ad estinguente gassoso

Proprietà fisiche e progettazione

1 Introduzione

1.1 Gli scopi e l'utilizzo del manuale

Questo manuale contiene specifiche informazioni e requisiti per la progettazione e l'installazione di sistemi antincendio ad agente estinguente ***Argon (IG-01)***. Esso include, inoltre, informazioni sulle proprietà chimico fisiche del gas, le specifiche tecniche e gli aspetti della sicurezza legati alla progettazione. Questo manuale si riferisce a sistemi progettati per pressioni di esercizio pari a 300 bar.

1.2 La terminologia

Per gli scopi di questo manuale occorre dare le seguenti definizioni:

Approvato: accettabile per un'autorità competente.

Nota: Nello stabilire l'accettabilità degli impianti o delle procedure, delle attrezzature o dei materiali, l'autorità può basare l'accettazione sulla conformità alle norme appropriate.

Autorità: organizzazione, ufficio o singolo responsabile dell'approvazione dell'attrezzatura, degli impianti o delle procedure.

Interruttore automatico/manuale: dispositivo per convertire il sistema dall'azionamento automatico a quello manuale, che può assumere la forma di un interruttore manuale sul quadro di comando o su altre unità, o di un dispositivo di comando collegato alla porta di accesso del personale. In ogni caso, esso cambia il modo di azionamento del sistema da automatico e manuale a solo manuale, o viceversa.

Sostanza estinguente: sostanza estinguente gassosa elettricamente non conduttiva che non lascia residui.

Concentrazione di progetto: concentrazione della sostanza estinguente, compreso un fattore di sicurezza, necessaria per spegnere un incendio di un particolare combustibile.

Concentrazione massima: concentrazione ottenuta dall'effettiva quantità di sostanza estinguente alla massima temperatura ambiente.

Classificazione degli incendi: la classificazione degli incendi è conforme alla ISO 3941 nella quale gli incendi sono identificati secondo le seguenti classi:

Classe A: incendi da materiali solidi come carta, legno, carbone, materiali polimerici.
Classe B: incendi di liquidi infiammabili quali alcoli, oli minerali, grassi.
Classe C: incendi di gas infiammabili quali idrogeno e metano.
Classe D: incendi di sostanze chimiche spontaneamente combustibili in presenza di aria o reattive con acqua con possibilità di esplosione.
Classe E: incendi di apparecchiature elettriche anche sottotensione.

Quantità di saturazione: massa o volume di sostanza estinguente necessaria per raggiungere la concentrazione di progetto all'interno del volume protetto nel tempo di scarico specificato.

Volume netto: *v*olume totale dell'ambiente da proteggere, meno il volume di eventuali elementi impermeabili permanenti presenti all'interno del volume protetto.

Concentrazione di spegnimento: concentrazione minima di sostanza estinguente necessaria per spegnere la fiamma di un particolare combustibile in condizioni sperimentali definite, con l'esclusione di qualunque fattore di sicurezza.

Tempo di permanenza: periodo di tempo durante il quale una concentrazione di sostanza estinguente, maggiore della concentrazione di spegnimento, permane nel volume protetto.

Livello minimo di effetti avversi osservati (LOAEL): concentrazione minima a cui sia stato osservato un effetto avverso tossicologico o fisiologico.

Livello di assenza di effetti avversi osservati (NOAEL): concentrazione massima a cui non siano stati osservati effetti avversi tossicologici o fisiologici.

Pressione massima di esercizio: pressione di equilibrio all'interno di un cilindro alla temperatura massima di esercizio.

Gas non liquefatto: gas o miscela di gas, che è generalmente un gas inerte, e che è sempre presente in forma gassosa alla pressione e alla temperatura di utilizzo ammissibile.

Zona normalmente non occupata: zona non occupata da persone durante l'orario di lavoro, ma in cui si può entrare occasionalmente per brevi periodi.

Valvola di smistamento: valvola, installata a valle dei contenitori, che consente di indirizzare la scarica di agente estinguente all'opportuno volume protetto.

Sistema a saturazione totale: sistema antincendio predisposto per scaricare sostanza estinguente in un volume protetto e per raggiungere l'adeguata concentrazione di progetto.

Simboli e unità: le unità metriche di misura sono conformi al sistema metrico attuale noto come Sistema Internazionale delle Unità (SI). Due unità (litro e bar), esterne al SI, ma riconosciute da quest'ultimo, sono generalmente usate nella protezione antincendio internazionale.

1.3 Le responsabilità

E' dato inoltre per scontato che tutte le opere di manutenzione siano eseguite da persone appropriatamente qualificate nella progettazione, installazione, collaudo, manutenzione dei sistemi antincendio in accordo con la norma UNI ISO 14520-1:2006 e UNI EN 15004-1:2008.

1.4 Gli standard normativi

I sistemi che utilizzano l'agente estinguente ***Argon (IG-01)*** devono essere progettati in accordo con le seguenti norme:

- D.Lgs. n. 37/2008 e s.m.i. - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- UNI ISO 14520–1 e 12 (ediz. 2006) (sigla IG-01)

- NFPA 2001 National Fire Protection Association (sigla IG-01)
- EPA SNAP Program Significant New Alternative Policy (sigla IG-01)
- LPCB Loss Prevention Council Board (sigla IG-01)
- VdS Verband der Schadenverhuetung (calcolo computerizzato) (sigla IG-01)
- UNI EN 12094 (dall' 1 al 20) riguardante i materiali (es. valvola, ugello, ecc.)
- UNI EN 15004-1 e 7 (ediz. 2008) (sigla IG-01)

1.5 Le approvazioni

L' ***Argon (IG-01)*** è stato approvato quale gas estinguente dai seguenti Enti:

- EPA (Environmental Protection Agency – USA)
- VdS "Verband der Schadenverhuetung" (Koeln Germania) – Fire extinguishing system
- LPCB (Loss Prevention Certification Board)
- Lloyds Register
- Bureau Veritas
- DNV (Det Norske Veritas)
- German Institute for Environmental Hygiene and Medicine (Approved)
- Danish Maritime autorità

2 Utilizzo e limitazioni

2.1 Introduzione

La progettazione, l'installazione, l'assistenza e la manutenzione dei sistemi antincendio ad agente estinguente ***Argon (IG-01)*** devono essere eseguite da persone competenti nella tecnologia dei sistemi di spegnimento.

I sistemi di spegnimento a saturazione totale sono usati principalmente per proteggere rischi situati all'interno di volumi atti a contenere la sostanza estinguente. Alcuni rischi tipici che possono essere protetti con tale tipologia di impianto comprendono quanto segue:

a) Rischi elettrici ed elettronici.

b) Impianti di telecomunicazioni.

c) Liquidi, gas infiammabili e combustibili.

d) Altri beni immobili di valore elevato.

2.2 Proprietà chimico fisiche

L' ***Argon (IG-01)*** è un gas non conduttivo, inodore, ed incolore; quando viene a contatto con le fiamme non da luogo alla produzione di sostanze di decomposizione dannose e non subisce alcun tipo di reazione, pertanto ritorna nel circuito naturale dell'atmosfera senza danneggiare l'ambiente. L' ***Argon (IG-01)*** consente un'ottima visibilità durante la scarica, non stratifica e non produce shock

termici. L' ***Argon (IG-01)*** non danneggia i materiali più delicati, è pulito, ha impatto ambientale nullo (GWP=0) e non lede lo strato di ozono (ODP=0).

La tabella seguente illustra le sue proprietà fisiche.

Proprietà	**Unità di misura**	**Valori**
Peso molecolare	-	39,9
Punto di ebollizione a 1,013 bar (assoluti)	°C	- 185,9
Punto di solidificazione	°C	- 189,4
Temperatura critica	°C	- 122,3
Pressione critica	bar (assoluti)	49,0
Volume critico	cc/mole	-
Densità critica	kg/m^3	536
Tensione di vapore a 20 °C	bar (assoluti)	-
Densità del liquido a 20 °C	kg/m^3	-
Densità del vapore saturo a 20 °C	kg/m^3	-
Volume specifico del vapore surriscaldato a 1,013 bar e a 20 °C	m^3/kg	0,602
Formula chimica	Ar	-
Nome chimico	Argon	-

Tab. 2.1

2.3 Applicazioni

Oltre il 90% dei prodotti combustibili smette di bruciare quando l'ossigeno scende, nell'aria, al di sotto del 15%. Questo perché, riducendo l'ossigeno disponibile per la reazione di combustione, si aumenta la distanza tra le molecole che sono in condizione di ossidarsi (legame combustibile-comburente) e aumenta quindi la difficoltà che l'energia prodotta da una molecola che si ossida possa raggiungere una vicina molecola per innescarne la reazione. In pratica, se il raggio di azione dell'irraggiamento di una particella che brucia è inferiore alla distanza dalla particella più vicina in condizione di bruciare, l'incendio ha termine.

Molti prodotti non sono in grado di alimentare la combustione già a partire da circa il 17% di ossigeno: tra questi il carburante Diesel, la Benzina, il Metano, l'Acetone. Analogo discorso per la carta e la maggior parte dei prodotti di usuale impiego negli impianti elettrici.

Pertanto, se l'ossigeno presente in aria viene diluito al di sotto del 15%, con l'iniezione di Argon in ambiente, si arriva a garantire un tempestivo spegnimento dell'incendio.

Nello specifico l'agente estinguente ***Argon (IG-01)*** è utilizzabile per le seguenti applicazioni.

- Archivi storici
- Banche
- Librerie

- Depositi di libri rari
- Centri comunicazioni
- Stoccaggio di liquidi infiammabili
- Centri elaborazione dati
- Centrali telefoniche
- Cabine elettriche

La sostanza estinguente ***Argon (IG-01)*** non deve essere utilizzata per l'estinzione di incendi che coinvolgano i seguenti materiali:

a) Sostanze chimiche contenenti la propria alimentazione di ossigeno, come nitrato di cellulosa.

b) Miscele contenenti materiali ossidanti, come il clorato di sodio o il nitrato di sodio.

c) Sostanze chimiche soggette a decomposizione autotermica, come alcuni perossidi organici.

d) Metalli reattivi (come sodio, potassio, magnesio, titanio e zirconio), idruri reattivi o amidi metallici, alcuni dei quali possono reagire violentemente con alcune sostanze estinguenti gassose.

2.4 Effetti sulle persone

L' ***Argon (IG-01)*** è un gas fisiologicamente inerte. L'EPA (Environmental Protection Agency) e la norma UNI EN 15004:2008 ha determinato che l' ***Argon (IG-01)*** può essere usato con concentrazioni fino al 43% in volume senza restrizioni in aree normalmente occupate riducendo il tenore di ossigeno al 12% in volume (limite che convenzionalmente corrisponde al NOAEL degli agenti estinguenti alogenati). L'analogo del LOAEL è una concentrazione del 52% che corrisponde ad un tenore di ossigeno residuo del 10%.

Per aree normalmente occupate, con concentrazioni di ***Argon (IG-01)*** comprese tra 43% e 52% devono essere prese precauzioni minime di sicurezza secondo la tabella seguente:

Concentrazione massima	Allarme prescarica	Tempo di ritardo	Commutatore manuale/automa.	Dispositivo Meccanico d'arresto
Fino al valore del NOAEL compreso 43%	SI	SI	Non richiesto	Non richiesto
Sopra il NOAEL e fino al valore del LOAEL (dal 43% al 52%)	SI	SI	SI	Non richiesto
Sopra il valore del LOAEL maggiore del 52%	SI	SI	SI	SI

Tab. 2.2

Altri effetti dell' ***Argon (IG-01)*** durante la scarica possono essere:

- La scarica del sistema può creare rumore abbastanza forte da spaventare ma insufficiente a provocare traumi.
- L'alta velocità di uscita del gas può essere sufficiente per spostare anche ad alta velocità oggetti se posti nelle vicinanze degli ugelli; può muovere inoltre fogli o oggetti leggeri nell'ambiente.

2.5 Precauzioni minime di sicurezza

Nelle zone protette da sistemi estinguenti ad ***Argon (IG-01)*** che possono essere occupate da persone si devono verificare i seguenti aspetti di sicurezza:

a) Ritardi temporali.
   1. Per applicazioni in cui un ritardo nella scarica non aumenta in maniera significativa la minaccia rappresentata da un incendio per la vita o le proprietà, i sistemi di spegnimento devono essere dotati di un allarme di pre-scarica con un ritardo temporale sufficiente a consentire l'evacuazione del personale prima della scarica, solitamente compreso tra i 30 e 45 secondi.
   2. I ritardi temporali devono essere usati soltanto per l'evacuazione del personale o per preparare alla scarica il volume protetto.

b) Vie di uscita, che devono essere tenute libere in ogni momento, nonché illuminazione di emergenza ed adeguate segnalazioni direzionali per ridurre al minimo le distanze da percorrere.

c) Porte auto-chiudenti ruotanti verso l'esterno che possano essere aperte dall'interno, anche quando siano chiuse a chiave dall'esterno.

d) Allarmi visivi ed acustici continui agli ingressi "Scarica in Corso – Vietato Entrare" ed alle uscite "Allarme Incendio – Abbandonare il Locale" designate che funzionino fino a quando la zona protetta sia stata messa in sicurezza.

e) Segnali di avvertimento e istruzioni appropriate "Attenzione questa zona è protetta con impianto a gas inerte ***Argon (IG-01)***".

f) Mezzi di pronta ventilazione per queste zone dopo ogni scarica di sostanza estinguente per il lavaggio del locale. Spesso sarà necessaria una corrente di aria forzata. Si deve fare attenzione a dissipare completamente le atmosfere pericolose e non semplicemente a spostarle in altri luoghi, dato che la maggior parte delle sostanze estinguenti è più pesante dell'aria.

g) Istruzioni ed esercitazioni di tutto il personale all'interno o nelle vicinanze delle zone protette, compreso il personale addetto alla manutenzione che potrebbe trovarsi nella zona, per essere sicuri che si comporti correttamente quando il sistema è in funzione.

h) Respiratore autonomo e personale addestrato ad usarlo.

i) Le persone non dovrebbero rientrare nel volume protetto fino a che non sia stata verificata la sicurezza.

3 Progettazione

3.1 Analisi del rischio

Per una corretta progettazione del sistema ***Argon (IG-01)*** è necessario effettuare un'adeguata "Analisi del rischio" rivolta alla determinazione del tipo di combustibile, della relativa concentrazione di progetto e relativa quantità da stoccare.

3.2 Concentrazione di spegnimento

La concentrazione di spegnimento viene definita come la concentrazione minima di sostanza estinguente necessaria per spegnere la fiamma di un particolare combustibile in condizioni sperimentali definite, con l'esclusione di qualunque fattore di sicurezza.

Le prove a cui si fa riferimento sono le seguenti:

Cup burner
Test nel quale attraverso un caratteristico strumento di misura detto "bruciatore a tazza" si misura in maniera molto accurata l'esatta concentrazione di estinguente occorrente allo spegnimento di un determinato incendio.

Fire test
Questo test permette di ottenere risultati molto prossimi a quelli reali. Esso viene effettuato riproducendo uno scenario reale di incendio di classe A catasta di legna.

3.3 Concentrazione di progetto

L'esatta determinazione delle concentrazioni di progetto per determinati tipi di rischi e di combustibili risulta essere molto importante nelle prime fasi della progettazione.
I valori delle concentrazioni minime di estinzione in sede di calcolo del quantitativo di ***Argon (IG-01)*** necessario allo spegnimento vengono aumentati con l'ausilio di un coefficiente minimo di sicurezza uguale a 1,30. Il valore che si ottiene dal prodotto fra la concentrazione minima di estinzione e il coefficiente di sicurezza definisce la concentrazione minima di progetto.

Definita la minima concentrazione di progetto si va a determinare il valore del quantitativo di ***Argon (IG-01)*** per metro cubo di volume da proteggere tramite la tabella 3.2. Nel caso in cui i valori di concentrazione non siano tabulati occorre andare a definire il valore esatto del termine summenzionato con la seguente equazione:

$$\frac{V_{gas}}{V_{sp}} = \frac{293{,}16}{273{,}16 + t} \ln\left(\frac{100}{100 - c}\right)$$

Dove V_{gas}/V_{sp} rappresenta la quantità di gas richiesta (in m^3) per unità di volume di spazio da proteggere e c è la concentrazione minima di progetto.
Una volta ottenuto il valore di V_{gas}/V_{sp}, lo si moltiplica prima per la densità dell'estinguente a 20°C (1,6603 kg/m^3) quindi per il volume del locale da proteggere ottenendo la quantità in kg da scaricare in 60 secondi. Definita la quantità di progetto in kg occorre definire la quantità di stoccaggio (numero di bombole). Per ottenere la quantità di stoccaggio si deve maggiorare la quantità di progetto attraverso un coefficiente che in base al software VdS può assumere valori che vanno da 1,15 a 1,20 questo perchè il gas possa essere scaricato nel locale nel tempo massimo di 60 secondi. Infine per ottenere il numero di bombole da stoccare si divide la quantità di stoccaggio per 40,27, valore ottenuto assumendo che il gas venga stoccato nei contenitori da 80 litri alla temperatura ambiente

(15 °C) ed alla pressione di 300 bar, stato nel quale esso possiede un volume specifico di 0,001986 m^3/kg e densità pari a 503,375 kg/m^3.

Rischio	Spegnimento %	Minima di progetto %
Classe B		
Eptano (cup burner)	39,2	51,0
Eptano (fire test)	33,7	
Superficie di Classe A		
Catasta di legna	30,7	41,9
PMMA	31,6	
PP	31,6	
ABS	32,2	
Superfici di Classe A alto rischio		48,4

Tab. 3.1 – Concentrazione dell' ***Argon (IG-01)*** per n-eptano e per rischi con superficie di classe A.

Temperatura T (°C)	Volume specifico S (m^3/kg)	Requisiti di volume di IG-01 per volume unitario di spazio protetto V_{gas}/V_{sp} (m^3/m^3)							
		Concentrazione di progetto (% in volume)							
		34%	38%	42%	46%	50%	54%	58%	62%
-40	0,479	0,522	0,601	0,685	0,775	0,872	0,976	1,091	1,217
-35	0,489	0,511	0,588	0,671	0,758	0,853	0,956	1,068	1,191
-30	0,500	0,501	0,576	0,657	0,743	0,836	0,936	1,046	1,167
-25	0,510	0,491	0,565	0,644	0,728	0,819	0,917	1,025	1,143
-20	0,520	0,481	0,554	0,631	0,714	0,803	0,899	1,005	1,120
-15	0,530	0,472	0,543	0,619	0,700	0,787	0,882	0,985	1,099
-10	0,541	0,463	0,533	0,607	0,686	0,772	0,865	0,966	1,078
-5	0,551	0,454	0,523	0,596	0,674	0,758	0,849	0,948	1,058
0	0,561	0,446	0,513	0,585	0,661	0,744	0,833	0,931	1,038
5	0,571	0,438	0,504	0,574	0,649	0,731	0,818	0,914	1,020
10	0,582	0,430	0,495	0,564	0,638	0,718	0,804	0,898	1,002
15	0,592	0,423	0,486	0,554	0,627	0,705	0,790	0,883	0,984
20	0,602	0,416	0,478	0,545	0,616	0,693	0,777	0,868	0,968
25	0,613	0,409	0,470	0,536	0,606	0,682	0,764	0,853	0,951
30	0,623	0,402	0,462	0,527	0,596	0,670	0,751	0,839	0,936
35	0,633	0,395	0,455	0,518	0,586	0,659	0,739	0,825	0,920
40	0,643	0,389	0,448	0,510	0,577	0,649	0,727	0,812	0,906
45	0,654	0,383	0,440	0,502	0,568	0,639	0,716	0,799	0,892
50	0,664	0,377	0,434	0,494	0,559	0,629	0,704	0,787	0,878
55	0,674	0,371	0,427	0,487	0,550	0,619	0,694	0,775	0,864
60	0,684	0,366	0,421	0,479	0,542	0,610	0,683	0,763	0,851
65	0,695	0,360	0,414	0,472	0,534	0,601	0,673	0,752	0,839
70	0,705	0,355	0,408	0,465	0,526	0,592	0,663	0,741	0,827
75	0,715	0,350	0,403	0,459	0,519	0,584	0,654	0,730	0,815
80	0,726	0,345	0,397	0,452	0,511	0,575	0,645	0,720	0,803
85	0,736	0,340	0,391	0,446	0,504	0,567	0,636	0,710	0,792
90	0,746	0,335	0,386	0,440	0,497	0,560	0,627	0,700	0,781
95	0,756	0,331	0,381	0,434	0,491	0,552	0,618	0,691	0,770

100	0,767	0,326	0,376	0,428	0,484	0,545	0,610	0,682	0,760

Tab. 3.2 – Quantità di ***Argon (IG-01)*** per saturazione totale.

3.4 Sistemazione dei contenitori

L'ubicazione dei contenitori nonché dei gruppi valvole e degli accessori deve essere tale da renderli accessibili per ispezione, prove e altra manutenzione quando necessario.

I contenitori devono essere adeguatamente montati e sostenuti in maniera idonea secondo il manuale di installazione dei sistemi in modo da consentire un'adeguata manutenzione del singolo contenitore e del suo contenuto.

I contenitori devono essere situati il più vicino possibile al volume che proteggono, preferibilmente all'esterno del volume stesso. I contenitori possono essere situati all'interno del volume soltanto se vengono sistemati in modo da ridurre al minimo il rischio di esposizione al fuoco e esplosioni.

I contenitori di stoccaggio non devono essere situati in modo da essere soggetti a cattive condizioni atmosferiche o a potenziali danni dovuti a cause meccaniche, chimiche o di diversa natura. Ove siano possibili esposizioni potenzialmente dannose o interferenze non autorizzate, si devono prevedere involucri o protezioni adeguati.

Note: L'irraggiamento solare diretto ha la possibilità di innalzare la temperatura dei collettori a valori superiori a quella dell'ambiente circostante.

3.4.1 Contenitori di stoccaggio dell'agente estinguente

I contenitori devono essere progettati per contenere la sostanza estinguente specifica. I contenitori non devono essere caricati a una densità di riempimento maggiore di quella specificata dal produttore del sistema di spegnimento.

Si deve prevedere un modo per indicare che ciascun contenitore è caricato correttamente.

Ciascun contenitore di gas inerte deve avere una marcatura permanente che specifichi la sostanza estinguente, il livello di pressurizzazione del contenitore e il volume nominale.

3.4.2 Contenitori collegati a collettori

Qualora due o più contenitori siano collegati allo stesso collettore, si devono prevedere mezzi automatici, come valvole di ritegno, per evitare la perdita di sostanza estinguente dal collettore, se il sistema viene azionato quando uno o più contenitori siano stati tolti per essere sottoposti a manutenzione.

I contenitori collegati a un collettore comune in un sistema devono essere:

a) Della stessa forma e capacità nominali.

b) Riempiti con la stessa massa nominale di sostanza estinguente.

c) Pressurizzati alla stessa pressione nominale di esercizio.

Si possono usare contenitori di stoccaggio con dimensioni diverse collegati a un collettore comune per contenitori di gas non liquefatti, a condizione che siano tutti pressurizzati alla stessa pressione nominale di esercizio.

3.5 Distribuzione

Le tubazioni e i raccordi devono essere conformi alle norme nazionali appropriate, essere non combustibili e in grado di sopportare senza danni le pressioni e le temperature previste.

Prima del montaggio finale, i tubi e i raccordi devono essere ispezionati a vista per assicurarsi che siano puliti e privi di sbavature, residui di saldatura o ruggine, e che all'interno non vi siano corpi estranei e il diametro interno sia completamente libero. Dopo il montaggio, il sistema deve essere accuratamente insufflato con aria secca o altro gas compresso.

Nelle sezioni in cui la disposizione delle valvole determina sezioni di tubazioni chiuse, queste sezioni devono essere dotate di dispositivi che permettano di:

a) Indicare la presenza di agente estinguente intrappolato nella tubazione.

b) Sfiatare manualmente il sistema in sicurezza.

c) Limitare automaticamente la sovrappressione, se necessario.

Questo dispositivo deve essere progettato per operare ad una pressione non maggiore della pressione di prova della tubazione, o come richiesto dalle specifiche norme nazionali.

Note: I dispositivi di limitazione della pressione devono essere montati in modo che lo scarico, in caso di funzionamento, non ferisca o non metta in pericolo il personale e, se necessario, in modo che lo scarico sia portato con dei tubi in una zona in cui non diventerà un rischio per il personale.

Nei sistemi che usano valvole azionate pneumaticamente, si devono prevedere dei sistemi di sfiato automatico di eventuali trafilamenti di gas che potrebbero accumularsi nel sistema di comando, causando aperture accidentali della valvola. I dispositivi di sfiato non devono impedire il corretto funzionamento delle valvole.

I collettori verso il contenitore e il gruppo valvole devono essere sottoposti a prove idrauliche da parte del fabbricante a una pressione minima pari a 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

Si deve fornire adeguata protezione a tubi, raccordi o staffe di sostegno e strutture di acciaio suscettibili di subire corrosione. In atmosfere corrosive si devono usare materiali o rivestimenti speciali resistenti alla corrosione.

3.5.1 Tubazioni

Le tubazioni devono essere di materiale non combustibile avente caratteristiche fisiche e chimiche tali da poterne assicurare l'integrità in maniera affidabile se sottoposte a sollecitazioni. Lo spessore della parete del tubo deve essere calcolato in conformità alla relativa norma nazionale. La pressione per questo calcolo deve essere la pressione sviluppata a una temperatura massima di stoccaggio non

minore di 50 °C. Nell'eseguire questo calcolo, si deve tenere conto di tutti i fattori di giunzione e delle tolleranze di filettatura, bordatura o saldatura.
Ove si usi un dispositivo di riduzione della pressione statica in un sistema con gas non liquefatti, nel calcolo si deve usare la pressione massima di esercizio nelle tubazioni di distribuzione a valle del dispositivo.

Non si devono usare tubi in ghisa o tubi non metallici.

3.5.2 Raccordi

I raccordi devono avere una pressione minima nominale di esercizio uguale o maggiore della pressione massima nel contenitore a 50 °C, o alla temperatura specificata nella norma nazionale, quando sia riempito alla massima densità di riempimento ammissibile per la sostanza estinguente che viene utilizzata. Per sistemi che utilizzino un dispositivo per la riduzione della pressione nelle tubazioni di distribuzione, i raccordi a valle del dispositivo devono avere una pressione minima nominale di esercizio uguale o maggiore della pressione massima prevista nelle tubazioni a valle.
Non si devono usare raccordi di ghisa.

Le leghe per saldatura e per brasatura devono avere un punto di fusione maggiore di 500 °C.

La saldatura deve essere eseguita in conformità alle relative norme nazionali.

Le specifiche relative alle tubazioni e alla raccorderia sono le seguenti:

Tubazione	Tubo	Schedula	Diametro	Spessore	Materiale	Filettatura
Collettore	API 5L GR.B	XXS	2”	11,07		NPT
Posta prima dell'orifizio calibrato con valvole di smistamento	API 5L GR.B	160	2” 2.1/2” 3”	8,74 9,52 11,13	ASTM A-106 zincato senza saldature	NPT
Posta dopo l'orifizio calibrato senza valvole di smistamento	API 5L GR.B	40	1/2” 3/4” 1” 1.1/4” 1.1/2” 2” 2.1/2” 3” 4”	2,77 2,87 3,38 3,56 3,68 3,91 5,16 5,49 6,02	ASTM A-106 zincato senza saldature	NPT

Tab. 3.3

Raccorderia	Tipo	Materiale	Filettatura

Posta prima dell'orifizio calibrato con valvole di smistamento	ASA 6000	ASTM A-105 zincato	NPT
Posta dopo l'orifizio calibrato senza valvole di smistamento	ASA 3000	ASTM A-105 zincato	NPT

Tab. 3.4

3.6 Supporti per tubi e valvole

I supporti per tubi e valvole devono essere idonei per la temperatura prevista ed essere in grado di sopportare le forze dinamiche e statiche coinvolte. Si deve prevedere una debita tolleranza per le sollecitazioni indotte nelle tubazioni dalle variazioni di temperatura. Ai supporti e alle strutture di acciaio associate deve essere fornita adeguata protezione ambientale.

La distanza fra i supporti dei tubi deve essere quella indicata nella tabella sottostante:

Massima distanza fra i supporti delle tubazioni

Dimensioni nominali del tubo DN	Luce massima fra tubazioni m
6	0,5
10	1,0
15	1,5
20	1,8
25	2,1
32	2,4
40	2,7
50	3,4
65	3,5
80	3,7
100	4,3
125	4,8
150	5,2
200	5,8

Si deve prevedere un adeguato supporto per gli ugelli e per le loro forze reattive in modo che in nessun caso la distanza dall'ultimo supporto sia maggiore di quanto segue:

a) Tubo ≤ 25 mm: ≤ 0,1 m.

b) Tubo > 25 mm: ≤ 0,25 m.

Note: Il movimento delle tubazioni causato dalle oscillazioni di temperatura derivanti dall'ambiente o dallo scarico di sostanza estinguente può essere notevole, in particolare su lunghi tratti, e deve essere preso in considerazione nei metodi di fissaggio dei supporti.

3.7 Valvole

Valvole, guarnizioni, anelli di tenuta, materiali di tenuta e altri componenti delle valvole devono tutti essere costruiti in materiali compatibili con la sostanza estinguente e devono essere idonei alle pressioni e alle temperature previste.

Le valvole devono essere protette contro i danni meccanici, chimici o di altra natura.

In atmosfere altamente corrosive si devono usare materiali o rivestimenti speciali resistenti alla corrosione.

3.8 Ugelli

Gli ugelli, compresi gli ugelli direttamente attaccati ai contenitori, devono essere approvati e devono essere posizionati tenendo conto della geometria del volume protetto.

Il tipo, il numero e la collocazione degli ugelli devono essere tali per cui:

a) Si raggiunga la concentrazione di progetto in tutte le parti del volume protetto.

b) La scarica non causi la fuoriuscita indebita di liquidi infiammabili o non crei nubi di polvere che potrebbero propagare l'incendio, creare un'esplosione o incidere negativamente in altro modo sugli occupanti.

c) La velocità della scarica non incida negativamente sul volume protetto o sul suo contenuto.

Gli ugelli di scarico devono essere dotati di dischi frangibili o di tappi che saltano dove c'è la possibilità che materiali estranei creino intasamenti. Questi dispositivi devono fornire un'apertura non ostruita all'atto del funzionamento del sistema e devono essere disposti in modo da non risultare pericolosi per il personale all'atto della scarica.
Gli ugelli devono essere adatti all'uso cui sono destinati e devono essere approvati per le caratteristiche di scarica, comprese la copertura della superficie e le limitazioni di altezza.
Gli ugelli devono avere resistenza adeguata per essere usati alle pressioni di esercizio previste, essere in grado di resistere all'usura meccanica nominale ed essere costruiti per sopportare le temperature previste senza deformarsi.
Gli inserti degli ugelli su cui sono ricavati gli orifizi di scarica devono essere di materiale resistente alla corrosione.

3.8.1 Ugelli negli elementi del controsoffitto

Al fine di ridurre al minimo la possibilità di sollevare o di spostare gli elementi del controsoffitto, che sono leggeri, si dovrebbero prendere precauzioni per ancorare saldamente gli elementi del controsoffitto per una distanza minima di 1,5 m da ciascun ugello di scarico.

Note: La violenza della scarica dell'agente estinguente, in funzione della forma degli ugelli, può essere un fattore di aggravio del problema.

3.8.2 Marcatura

Gli ugelli di scarica devono essere marcati permanentemente per identificare il fabbricante e le dimensioni dell'orifizio.

4 Sistemi di rivelazione

4.1 Generalità

I sistemi di rivelazione, azionamento e controllo possono essere automatici o manuali.
Dove sono automatici si deve prevedere la possibilità di funzionamento manuale.
I sistemi di rivelazione, azionamento, allarme e controllo devono essere installati, collaudati e sottoposti a manutenzione in conformità alle norme nazionali appropriate.
Salvo diversa specifica in una norma nazionale, si devono usare alimentazioni di emergenza con almeno 24 h di autonomia per garantire il funzionamento della rivelazione, segnalazione, controllo e azionamento del sistema.

4.2 Rivelazione automatica

La rivelazione automatica deve avvenire con qualunque metodo o dispositivo, accettabile per l'autorità competente, in grado di rilevare e indicare con sollecitudine calore, fiamme, fumo, vapori combustibili o una condizione anormale di rischio che può produrre un incendio.

Note: I rivelatori installati alla distanza massima approvata per l'uso come allarme antincendio possono comportare un eccessivo ritardo nel rilascio della sostanza estinguente, specialmente ove sia richiesto che sia in allarme più di un dispositivo di rivelazione prima dell'azionamento automatico.

4.3 Dispositivi di funzionamento

4.3.1 Funzionamento automatico

I sistemi automatici devono essere controllati da sistemi automatici di rivelazione d'incendio e di azionamento adatti al sistema e al rischio e devono essere dotati anche di un mezzo di funzionamento manuale.
I sistemi di rivelazione d'incendio che funzionano elettricamente devono essere conformi alla norma nazionale applicabile. L'alimentazione di energia elettrica deve essere indipendente dall'alimentazione per la zona a rischio con un'alimentazione secondaria di corrente per emergenza con passaggio automatico dall'una all'altra in caso di guasto all'alimentazione principale.

Note: Quando si usino due o più rivelatori, come quelli per la rivelazione di fumo e di fiamme, è preferibile che il sistema entri in funzione soltanto dopo avere ricevuto i segnali di due rivelatori.

4.3.2 Funzionamento manuale

Si deve prevedere che il sistema antincendio funzioni manualmente per mezzo di un comando situato all'esterno dello spazio protetto o adiacente all'uscita principale dello stesso.

Oltre che di eventuali mezzi di funzionamento automatico, il sistema deve essere dotato di:

a) Uno o più mezzi di funzionamento manuale, lontani dai contenitori.

b) Un dispositivo meccanico manuale per l'azionamento diretto del sistema o un dispositivo di sgancio elettrico manuale in cui l'apparecchiatura di comando controlla se vi siano condizioni anormali nell'alimentazione di corrente e manda un segnale quando il livello di tensione è basso. Il dispositivo di sgancio deve provocare il funzionamento simultaneo delle relative valvole automatiche per il rilascio e la distribuzione della sostanza estinguente.

Il dispositivo manuale deve incorporare un dispositivo a doppia azione o un altro dispositivo di sicurezza per limitare il funzionamento accidentale. Il dispositivo deve essere dotato di un mezzo per evitare il funzionamento durante la manutenzione del sistema.

4.4 Apparecchiatura elettrica di controllo

L'apparecchiatura di controllo deve controllare i circuiti di rivelazione, i circuiti di rilascio manuali e automatici, i circuiti di segnalazione, i dispositivi elettrici di azionamento e i collegamenti elettrici associati e provocare l'azionamento, come richiesto. L'apparecchiatura di controllo deve essere in grado di funzionare per il numero e il tipo di dispositivi di azionamento utilizzati.

4.5 Allarmi e indicatori di funzionamento

Si devono usare allarmi, indicatori o entrambi, per indicare il funzionamento del sistema, i rischi per le persone o il guasto di qualche dispositivo sottoposto a sorveglianza. Il tipo (acustico e visivo), il numero e l'ubicazione dei dispositivi devono essere tali da raggiungere in maniera soddisfacente lo scopo per cui sono stati installati. L'estensione e il tipo degli allarmi, degli indicatori o di entrambi, devono essere approvati.

All'interno della zona protetta, si devono prevedere allarmi acustici e altamente visibili di pre-scarica per dare un avvertimento inequivocabile di scarica imminente. Il funzionamento dei dispositivi di avvertimento deve continuare dopo la scarica della sostanza estinguente, fino a quando l'allarme non sia stato inequivocabilmente riscontrato e siano state intraprese azioni adeguate.

Gli allarmi che indicano il guasto dei dispositivi o delle apparecchiature sottoposti a sorveglianza devono dare pronta e inequivocabile indicazione di qualunque guasto e devono distinguersi dagli allarmi che indicano funzionamento o condizioni di rischio.

4.6 Interruttori a ritenuta per la sospensione della scarica

Gli interruttori a ritenuta, dove previsti, devono esser situati all'interno della zona protetta e devono essere posti vicino ai mezzi di uscita da questa zona. L'interruttore a ritenuta deve essere di un tipo che richieda pressione manuale costante per impedire il funzionamento del sistema.

L'attivazione della funzione di ritenuta deve riportare ad una indicazione sia acustica che visiva distinta. L'interruttore a ritenuta deve essere chiaramente riconoscibile per lo scopo cui è destinato.

5 Sostanza estinguente

5.1 Calcoli di portata del sistema

I calcoli di portata del sistema devono essere eseguiti a una temperatura nominale di stoccaggio della sostanza estinguente di 20 °C. La progettazione del sistema deve rientrare nelle limitazioni specificate dal fabbricante.

5.2 Perdite per attrito

Si deve considerare una lunghezza equivalente appropriata per tener conto delle perdite per attrito nei tubi e nelle valvole del contenitore, nei raccordi flessibili, nelle valvole di smistamento, nei dispositivi di ritardo temporale e in altre apparecchiature nella linea di flusso.

5.3 Caduta di pressione

La caduta di pressione deve essere calcolata usando equazioni di flusso a fase singola per gas non liquefatti.

Deve essere definita la lunghezza equivalente dei raccordi e delle valvole in termini di tubo, di coefficiente di resistenza o di dimensioni delle tubazioni con cui saranno usati. La lunghezza equivalente delle valvole delle bombole deve essere determinata e deve includere la valvola, la testa di scarico, il raccordo flessibile.

La lunghezza delle tubazioni e l'orientamento degli ugelli e dei raccordi devono essere conformi al manuale del fabbricante approvato per garantire un adeguato rendimento del sistema.

Se l'impianto finale si discosta dai disegni e dai calcoli preparati, si devono preparare nuovi disegni e nuovi calcoli che rappresentino l'impianto "come montato".

5.4 Volume protetto

Il volume protetto deve avere sufficiente resistenza strutturale e integrità per sopportare la scarica della sostanza estinguente. Per evitare eccessiva sovra- o sottopressurizzazione si deve prevedere un adeguato sistema di sfogo.

Per evitare una perdita di sostanza estinguente attraverso le aperture verso rischi o zone di lavoro adiacenti, le aperture devono essere permanentemente sigillate o dotate di chiusure automatiche. Ove non sia praticabile un ragionevole confinamento delle sostanze estinguenti, si deve estendere la protezione fino a includere i rischi o le zone di lavoro adiacenti collegati.

I sistemi di ventilazione ad aria forzata si devono spegnere o chiudere automaticamente quando il loro funzionamento prolungato inciderebbe negativamente sulle prestazioni del sistema di spegnimento o porterebbe alla propagazione dell'incendio. Non è richiesto che i sistemi necessari per garantire la sicurezza si spengano quando viene azionato il sistema. In tal caso si deve prevedere una scarica prolungata di sostanza estinguente per mantenere le concentrazione di progetto per la durata di protezione richiesta. In fase di determinazione delle quantità delle sostanze estinguenti, il volume del sistema di ventilazione e le condutture associate devono essere considerati parte del volume totale a rischio.

Note: Tutti i servizi all'interno del volume protetto, cioè alimentazioni di combustibile e/o potenza, apparecchi di riscaldamento, dispositivi di spruzzatura di vernice, che posso compromettere la prestazione del sistema di spegnimento, devono essere arrestati prima o nel momento stesso della scarica dell'estinguente.

5.5 Requisiti di concentrazione della sostanza estinguente

5.5.1 Estinzione della fiamma

La concentrazione di spegnimento per incendi superficiali di Classe A deve essere determinata mediante prova usando la procedura di prova antincendio descritta nellanorma UNI ISO 14520-1:2006 e UNI EN 15004-1. La concentrazione minima di progetto per gli incendi di Classe A deve essere la concentrazione di spegnimento più un fattore di sicurezza del 30%.

Nota: il fattore di sicurezza del 30% si riferisce alla quantità aggiuntiva di agente al di sopra della concentrazione di spegnimento.

Le circostanze che possono non essere adeguatamente coperte da questo fattore e che possono richiedere sostanza estinguente aggiuntiva (cioè più del 30%) sono le seguenti (elenco non esaustivo):

a) Dove si verifichi una perdita da un volume protetto non a tenuta. Ciò è coperto nella norma dal requisito di una prova di integrità del locale e di sigillatura del volume protetto per raggiungere un determinato tempo di permanenza.

b) Dove si verifichi una perdita perché durante o immediatamente dopo lo scarico sono state aperte delle porte. Ciò dovrebbe essere coperto da protocolli operativi per i singoli rischi.

c) Dove sia importante ridurre al minimo le quantità di prodotti di combustione tossici o corrosivi provenienti dall'incendio.

d) Dove si verifichi una perdita da un volume protetto a tenuta a causa dell'espansione della sostanza estinguente.

e) Dove superfici roventi, riscaldate dall'incendio o da altre cause, possano causare decomposizione dell'agente estinguente e quindi ridurne l'efficienza.

f) Dove superfici metalliche, riscaldate dall'incendio, possano agire come fonti di accensione, se non adeguatamente raffreddate durante la scarica dell'agente estinguente.

5.6 Durata della protezione

È importante, non soltanto raggiungere un'efficace concentrazione della sostanza estinguente, ma mantenerla per un periodo di tempo sufficiente a permettere un'efficace azione di emergenza. Questo ha la stessa importanza in tutte le classi di incendio, dato che una fonte persistente di accensione (per esempio un arco, una sorgente di calore, un cannello ossiacetilenico o un incendio radicato) possono portare alla risorgenza dell'evento iniziale una volta che si sia dissipata la sostanza estinguente.

È essenziale determinare il periodo probabile durante il quale verrà mantenuta la concentrazione di spegnimento intorno al rischio, noto come tempo di permanenza. Il tempo di permanenza, deve essere determinato mediante la prova con ventilatore sulla porta coma da norma UNI ISO 14520-1:2006 e UNI EN 15004-1 o una prova di scarico completo, basata sui seguenti criteri:

a) All'inizio del tempo di permanenza la concentrazione in tutto il volume protetto è la concentrazione di progetto.

b) Alla fine del tempo di permanenza la concentrazione della sostanza estinguente all'altezza del rischio più alto nel volume protetto non è inferiore alla concentrazione di spegnimento.

c) Il tempo di permanenza non deve essere minore di 10 min, se non diversamente specificato dall'autorità competente.

5.7 Tempo di scarica

Il tempo di scarica per sostanze estinguenti non liquefatte non deve superare i 60 s o quanto altrimenti richiesto dall'autorità competente. Il tempo di scarica viene definito come il tempo necessario per raggiungere il 95% della concentrazione minima di progetto.

6 Prove

6.1 Generalità

Il sistema, una volta completato, deve essere verificato e collaudato da personale qualificato per ottenere l'approvazione dell'autorità competente. Nei sistemi devono essere usati soltanto apparecchiature e dispositivi progettati secondo le norme nazionali. Per stabilire che il sistema è stato installato correttamente e che funzionerà come specificato, si devono eseguire le prove di seguito elencate.

6.2 Revisione dei componenti meccanici

Il sistema di distribuzione a mezzo tubazioni deve essere ispezionato per stabilire che sia conforme ai documenti di progettazione e di installazione.

Le dimensioni degli ugelli e dei tubi devono essere conformi ai disegni del sistema. Si devono controllare i punti di riduzione del diametro delle tubazioni e l'assetto dei raccordi a T per vedere se sono conformi al progetto.

I giunti delle tubazioni, gli ugelli di scarica e i supporti delle tubazioni devono essere saldamente fissati per evitare inaccettabili movimenti verticali o laterali durante la scarica. Gli ugelli di scarica devono essere installati in modo tale che le tubazioni non si stacchino durante la scarica stessa.

Durante il montaggio, le tubazioni di distribuzione devono essere ispezionate internamente per verificare se sia possibile che materiale oleoso o particellare possa insudiciare la zona a rischio o influire sulla distribuzione della sostanza estinguente a causa di una riduzione della superficie utile dell'orifizio degli ugelli.

Ciascun ugello di scarica deve essere orientato in modo da ottenere una dispersione ottimale della sostanza estinguente.

Se sono installati deflettori sugli ugelli, questi devono essere in posizione tale da ottenere il massimo beneficio.

Gli ugelli di scarica, le tubazioni e le staffe di montaggio devono essere installate in modo da non provocare potenzialmente lesioni al personale. La sostanza estinguente non deve colpire direttamente le zone in cui può trovarsi il personale nella normale area di lavoro, eventuali oggetti liberi, scaffali o

ancora le parti alte di armadietti o superfici simili dove potrebbero trovarsi oggetti liberi che potrebbero trasformarsi in proiettili.

Tutti i contenitori di stoccaggio della sostanza estinguente devono essere ubicati correttamente in conformità all'insieme approvato di disegni del sistema.

Tutti i contenitori e le staffe di montaggio devono essere saldamente fissati in conformità ai requisiti del fabbricante.

Generalmente, non si raccomanda una prova di scarica per le sostanze estinguenti. Tuttavia, se si deve eseguire una prova di scarica, il riempimento dei contenitori per la sostanza estinguente deve avvenire tramite pesatura o altri metodi approvati. La misurazione delle concentrazioni dovrebbe essere effettuata come minimo in tre punti, uno al livello di rischio più alto.

Si deve prevedere una quantità di sostanza estinguente adeguata a produrre la desiderata concentrazione specificata. Si devono controllare le misure effettive del volume protetto con quelle indicate sui disegni del sistema per assicurare la giusta quantità di sostanza estinguente. Si deve prendere in considerazione il tempo di arresto dei ventilatori e di chiusura delle serrande eventualmente presenti.

Si devono controllare le misure effettive del volume protetto con quelle indicate sui disegni del sistema per assicurare la giusta quantità di sostanza estinguente. Si deve prendere in considerazione il tempo di arresto dei ventilatori e di chiusura delle serrande eventualmente presenti.

A meno che le tubazioni nel loro insieme, contengano non più di un cambio di direzione fra il contenitore di stoccaggio e gli ugelli di scarica, e laddove tutte le tubazioni siano fisicamente controllate per verificarne la tenuta, si devono effettuare le seguenti prove:

a) Tutti i circuiti con estremità aperte devono essere sottoposti a prova pneumaticamente in un circuito chiuso per 10 min a una pressione di 3 bar. Alla fine di tale periodo la caduta di pressione non deve superare il 20%. La prova a pressione non è richiesta se la tubazione è stata ispezionata direttamente e non vi è più di un cambio di direzione fra contenitore ed ugelli.

b) Tutti i tratti di tubazione che possono essere chiusi, devono essere sottoposti a prova idrostatica almeno a 1,5 volte la pressione massima di esercizio. Alla fine di un periodo di 2 min non vi deve essere alcuna perdita. Dopo la prova il sistema deve essere flussato per eliminarne l'umidità.
Si raccomanda di eseguire la prova idrostatica in officina.

AVVERTENZA: Le prove a pressione pneumatica creano un rischio potenziale di lesioni al personale nella zona, a causa di possibili schegge proiettate in aria, se si verifica la rottura del sistema di tubazioni. Prima di eseguire la prova a pressione pneumatica, la zona protetta deve essere evacuata e si devono prevedere adeguate protezioni per il personale che esegue la prova.

Si deve eseguire una prova con azoto, o con un prodotto analogo, adatto allo scopo, sulla rete di tubazioni per verificare che il flusso sia continuo e che le tubazioni e gli ugelli non siano ostruiti.

6.3 Esame dell'integrità del volume protetto

Si deve controllare l'integrità del volume protetto di tutti i sistemi a saturazione totale per localizzare e quindi sigillare efficacemente qualunque eventuale perdita d'aria significativa, che potrebbe portare all'incapacità del volume di mantenere il livello specificato di concentrazione della sostanza estinguente per il periodo di permanenza specificato. A meno che l'autorità competente richieda diversamente, si deve usare la prova specificata nella norma UNI ISO 14520-1:2006 e UNI EN 15004-1

6.4 Esame dei componenti elettrici

Tutte le linee di collegamento devono essere installate correttamente in conformità alla norma nazionale applicabile e ai disegni del sistema. Le linee a corrente alternata e a corrente continua non devono essere unite in un tubo protettivo comune, a meno che siano adeguatamente schermate e messe a terra.

Tutti i collegamenti elettrici di campo devono essere verificati per accertare se vi siano guasti di terra e condizioni di corto circuito. Quando si misurano i collegamenti elettrici di campo, si devono togliere tutti i componenti elettronici (come i rivelatori di fumo e di fiamma o particolari apparecchiature elettroniche per altri rivelatori o le loro basi di montaggio) e si devono installare adeguati ponticelli per evitare possibili danni all'interno di questi dispositivi. Rimontare i componenti dopo la misurazione.

Si devono usare adeguate e affidabili fonti primarie di alimentazione di emergenza, che siano conformi al punto 6.4.1 della UNI ISO 15520-1:2006, per garantire il funzionamento dei sistemi di rivelazione, segnalazione, comando e azionamento del sistema.

Tutte le funzioni ausiliarie come il suono degli allarmi o i dispositivi di visualizzazione, gli annunciatori a distanza, l'interruzione della ventilazione dell'aria, l'interruzione dell'energia elettrica, e così via, devono essere controllate per vedere che funzionino correttamente in conformità ai requisiti del sistema e alle specifiche di progetto.
I dispositivi di allarme devono essere installati in modo che siano udibili e visibili nelle normali condizioni di funzionamento e ambientali.

Nota: Ove possibile, tutti i comandi di interruzione della ventilazione dell'energia elettrica dovrebbero essere del tipo che, una volta interrotto, richiede un riavvio manuale per ripristinarne il funzionamento.

Il comando di tacitazione degli allarmi, qualora sia previsto, non deve influire sulle altre funzioni ausiliarie come l'interruzione della ventilazione e dell'energia elettrica, se richiesti nella specifica di progetto.

I dispositivi di rivelazione devono essere controllati per essere sicuri che il tipo e l'ubicazione siano conformi ai disegni del sistema e siano in accordo alle specifiche del costruttore.

Controllare che i dispositivi di rilascio manuale siano correttamente installati e siano facilmente accessibili, accuratamente identificati e adeguatamente protetti per evitare azionamenti accidentali.

Controllare che tutti i dispositivi di rilascio manuale usati per il rilascio di sostanze estinguenti richiedano due azioni separate e distinte per funzionare. Devono essere correttamente identificati. Si deve fare particolare attenzione quando i dispositivi di rilascio manuale per più di un sistema sono molto vicini e potrebbero essere confusi o si potrebbe azionare il sistema sbagliato. In questo caso, i dispositivi di rilascio manuale devono essere chiaramente identificati riguardo al volume che proteggono.

Controllare che, per i sistemi con una capacità principale/di riserva, l'interruttore principale/di riserva sia correttamente installato, facilmente accessibile e chiaramente identificato.

Controllare che, per i sistemi che usano interruttori a ritenuta per il blocco della scarica, gli interruttori siano del tipo ad azione mantenuta che richiede pressione manuale costante, siano correttamente installati, facilmente accessibili all'interno della zona a rischio e chiaramente identificati.

Controllare che il quadro di comando sia correttamente installato e facilmente accessibile.

6.5 Prove funzionali preliminari

Dove un sistema sia collegato a una stazione centrale di allarme distaccata, notificare alla stazione che si deve eseguire la prova del sistema antincendio e che non è necessaria una reazione di emergenza da parte dei vigili del fuoco o del personale della stazione di allarme. Notificare a tutto il personale interessato presso l'impianto dell'utente finale che si deve eseguire una prova e istruirlo circa la sequenza dell'operazione.

Disattivare o togliere ogni meccanismo di rilascio del contenitore di stoccaggio della sostanza estinguente e delle valvole di smistamento, ove montate, in modo che l'attivazione del circuito di rilascio non liberi sostanza estinguente.

Collegare il circuito di rilascio con un dispositivo funzionale che possa simulare il funzionamento per ciascun contenitore di stoccaggio della sostanza estinguente.

Nota: Per i meccanismi di rilascio azionati elettricamente, questi dispositivi possono essere lampade idonee, lampade per lampi di luce o interruttori automatici. I meccanismi di rilascio azionati pneumaticamente possono essere simulati con misuratori di pressione. In tutti i casi, fare riferimento alle raccomandazioni del fabbricante.

a) Controllare che ciascun rivelatore risponda correttamente.

b) Controllare di avere osservato la polarità su tutti i dispositivi di allarme e i relè ausiliari polarizzati.

c) Controllare che tutti i dispositivi di fine linea siano stati installati, dove necessario, in tutti i circuiti.

d) Controllare tutti i circuiti soggetti a supervisione per vedere se danno una risposta corretta ai guasti.

6.6 Prova operativa funzionale del sistema

Azionare il circuito che attiva la rivelazione. Devono attivarsi tutte le funzioni di allarme secondo la specifica di progetto.

Azionare il circuito necessario ad attivare un secondo circuito di allarme, se presente. Verificare che si attivino tutte le funzioni del secondo allarme secondo la specifica di progetto.

Azionare il dispositivo manuale di rilascio. Verificare che si attivino le funzioni di rilascio manuale secondo le specifiche di progetto.

Ove previsto, azionare l'interruttore di ritenuta. Verificare che si attivino le funzioni secondo le specifiche di progetto. Confermare che i segnali visivi e acustici vengano ricevuti sul quadro di comando.

Eseguire il controllo funzionale di tutte le valvole e gli attuatori che possono essere riattivati, a meno che la prova della valvola comporti il rilascio di sostanza estinguente.

Nota: Non si dovrebbero sottoporre a prova le valvole a un colpo solo come quelle che hanno dischi frangibili incorporati.

Dove siano montate, controllare l'integrità delle apparecchiature pneumatiche per garantirne il corretto funzionamento.

6.7 Operazioni di monitoraggio a distanza (se applicabili)

Scollegare l'alimentazione principale di corrente, azionare un dispositivo di ingresso per ogni tipo con inserita l'alimentazione di emergenza. Dopo avere azionato il dispositivo, controllare che il segnale di allarme venga ricevuto sul quadro di comando a distanza. Ricollegare l'alimentazione principale di corrente.

Azionare ciascun tipo di condizione di allarme e verificare che la condizione di guasto sia ricevuta alla stazione distaccata.

6.8 Alimentazione elettrica principale del quadro di controllo

Verificare che il quadro di controllo sia collegato a un circuito dedicato non commutato e adeguatamente etichettato. Questo quadro deve essere facilmente accessibile, ma non deve essere raggiungibile da parte di personale non autorizzato.

Simulare un guasto nell'alimentazione elettrica principale in conformità alla specifica del fabbricante per verificare il sistema quando è completamente alimentato dalla sorgente di emergenza.

6.9 Prova funzionale di ultimazione

Una volta ultimate tutte le prove funzionali, ricollegare ciascun contenitore di stoccaggio in modo che il circuito di rilascio sia pronto per scaricare la sostanza estinguente. Restituire il sistema alla sua condizione di progetto completamente operativa.
Notificare alla stazione centrale di allarme e a tutto il personale interessato presso l'impianto dell'utente finale che la prova del sistema antincendio è stata ultimata e che il sistema è stato restituito alla sua condizione di pieno servizio seguendo le procedure indicate nelle specifiche del fabbricante.

6.10 Certificato di installazione e documentazione

L'installatore deve fornire all'utente un certificato di ultimazione dei lavori, una documentazione completa di istruzioni, calcoli e disegni che illustrino il sistema installato e una dichiarazione che il sistema è conforme a tutti i requisiti appropriati della UNI ISO 14520-1:2006 e UNI EN 15004:2008 e fornire i dettagli di eventuali scostamenti dalle raccomandazioni assegnate. Il certificato deve riportare le concentrazioni di progetto e, nel caso sia stata eseguita, il resoconto della prova con ventilatore sulla porta.

7 Ispezione e manutenzione

7.1 Scopo

La presente sezione espone i requisiti per l'ispezione, la manutenzione e il collaudo del sistema di spegnimento gassoso e la formazione del personale addetto all'ispezione e alla manutenzione.

7.2 Ispezione

7.2.1 Generalità

Almeno annualmente, o più frequentemente se richiesto dall'autorità, tutti i sistemi devono essere accuratamente ispezionati e sottoposti a prova da personale competente per verificarne il corretto funzionamento. Non sono necessarie prove di scarica.

Il rapporto di ispezione con le eventuali raccomandazioni deve essere archiviato presso il proprietario.

Almeno ogni 6 mesi, il contenuto del contenitore deve essere controllato come segue:

Per le sostanze estinguenti a base di gas inerti, la pressione è un'indicazione della quantità di sostanza estinguente. A meno che l'autorità competente abbia specificato diversamente, se un contenitore di sostanze estinguenti a base di gas inerti mostra una perdita di pressione (compensata per la temperatura) maggiore del 5%, deve essere nuovamente riempito o sostituito. I manometri eventualmente usati a questo scopo devono essere confrontati almeno una volta all'anno con un dispositivo calibrato separato.

La data dell'ispezione e la persona che esegue l'ispezione devono essere registrate su un cartellino attaccato al contenitore.

7.2.2 Contenitore

I contenitori devono essere sottoposti a prove periodiche come richiesto dalla relativa norma nazionale.

7.2.3 Tubo flessibile

Tutti i tubi del sistema devono essere esaminati annualmente per vedere se sono danneggiati. Se l'esame visivo mostra qualche deficienza, il tubo flessibile deve essere sostituito.

7.2.4 Volume protetto

a) Almeno annualmente si dovrà accertare se siano stati eseguiti attraversamenti murari o altri cambiamenti al volume protetto che influiscono sulla tenuta del locale e sulla capacità estinguente del sistema. Se non dovesse essere possibile stabilire con certezza che nessun cambiamento è avvenuto al volume protetto, si dovrà riverificare l'integrità del locale ripetendo la prova di integrità in accordo alla norma UNI ISO 14520-1:2006e UNI EN 15004-1.

b) Dove la prova di integrità riveli che il locale non potrà contenere l'agente estinguente per il necessario tempo di permanenza, si dovranno attuare immediate azioni correttive.

c) Dove si dovesse accertare che sono avvenuti cambiamenti significativi al volume protetto o al tipo di rischio contenuto nel volume protetto, il sistema dovrà essere nuovamente progettato, per ripristinare l'originale grado di protezione.

Nota: Si raccomanda di controllare regolarmente il tipo di rischio e il volume che occupa, per essere sicuri di potere mantenere la necessaria concentrazione della sostanza estinguente.

7.3 Manutenzione

7.3.1 Generalità

L'utente deve seguire un programma di ispezione, deve approntare una tabella di manutenzione e deve tenere le registrazioni delle ispezioni e della manutenzione eseguite.

Note: Il fatto che un sistema antincendio continui ad essere in grado di fornire prestazioni efficaci dipende da procedure di servizio adeguate con, ove possibile, prove periodiche.

Gli installatori devono fornire all'utente una documentazione in cui possano essere riportati dettagli delle ispezioni e della manutenzione.

7.3.2 *Programma di ispezione dell'utente*

L'installatore deve fornire all'utente un programma di ispezione per il sistema e i componenti. Il programma deve contenere le istruzioni sulle azioni da intraprendere in caso di guasti.

Note: Il programma di ispezione dell'utente ha lo scopo di scoprire i guasti allo stadio iniziale per consentirne la rettifica prima che il sistema possa essere chiamato a operare.

Un programma adeguato è il seguente:

a) *Settimanalmente*
Controllare a vista il rischio e l'integrità del volume protetto per vedere se vi sono variazioni che potrebbero ridurre l'efficienza del sistema. Eseguire un controllo visivo per vedere che non vi siano danni evidenti alle tubazioni e che tutti i comandi e i componenti operativi siano correttamente tarati e non risultino danneggiati. Controllare i manometri per vedere se danno valori di lettura corretti e intraprendere le azioni appropriate specificate nel manuale per gli utenti.

b) *Mensilmente*
Controllare che tutto il personale che può dovere azionare le apparecchiature o il sistema sia adeguatamente addestrato e autorizzato a farlo; e, in particolare, che i nuovi dipendenti siano stati istruiti.

7.3.3 Tabella di manutenzione

La tabella di manutenzione deve includere i requisiti per l'ispezione periodica e il collaudo del sistema completo e per i contenitori pressurizzati, come specificato nelle norme nazionali appropriate.
La tabella deve essere seguita da una persona competente che deve fornire all'utente una relazione firmata e datata relativa all'ispezione, comunicando qualunque rettifica eseguita o necessaria.

Nota: Durante la manutenzione si deve fare molta attenzione e prendere ogni precauzione per evitare il rilascio di sostanza estinguente.

7.3.4 Formazione

Tutte le persone che possono essere incaricate di ispezionare, collaudare, sottoporre a manutenzione o far funzionare sistemi di spegnimento devono essere addestrate alle funzioni che devono eseguire e tenute costantemente aggiornate.
Il personale che lavori in un volume protetto da una sostanza estinguente gassosa deve essere addestrato al funzionamento e all'uso del sistema e in materia di sicurezza.

8 Documenti di lavoro

8.1 Generalità

I documenti devono essere elaborati soltanto da persone dotate di completa esperienza nella progettazione di sistemi di spegnimento. Per discostarsi da tali documenti si deve richiedere il permesso dell'autorità competente.

8.2 Elenco documenti di lavoro

I documenti di lavoro devono includere le seguenti voci:

a) I disegni in scala, indicata, del sistema di distribuzione della sostanza estinguente, compresi i contenitori, le tubazioni e gli ugelli, la spaziatura delle staffe delle tubazioni.

b) Il nome del proprietario e dell'occupante.

c) L'ubicazione dell'edificio in cui è situato il rischio.

d) L'ubicazione e la costruzione dei muri e delle pareti divisorie del volume protetto.

e) Il tipo della sostanza estinguente che viene usata.

f) La concentrazione di spegnimento o post-inertizzazione.

g) La descrizione degli occupanti e dei rischi che vengono protetti.

h) La specifica dei contenitori usati, compresa la capacità, la pressione di stoccaggio e la massa, inclusa la sostanza estinguente.

i) La descrizione degli ugelli usati, compresi le dimensioni dell'attacco, la configurazione dell'orifizio e le dimensioni/codice dell'orifizio.

j) La descrizione dei tubi e dei raccordi usati, comprese le specifiche dei materiali, la qualità e i dati nominali di pressione.

k) La tabella delle apparecchiature o distinta dei materiali per ciascuna apparecchiatura o dispositivo, con indicazione del nome del dispositivo, del fabbricante, del modello o del numero del particolare, della quantità e della descrizione.

l) La vista isometrica del sistema di distribuzione della sostanza estinguente con indicazione della lunghezza e del diametro di ciascun segmento di tubo; così come numeri di riferimento dei nodi relativi ai calcoli della portata.

m) I calcoli della pressurizzazione e della ventilazione del volume protetto.

ARGON (IG-01)

Sistema di estinzione incendi ad estinguente gassoso

Manuale d'installazione

9 Funzionamento

Il sistema ad agente estinguente ***Argon (IG-01)*** è costituito essenzialmente da una o più batterie di bombole estruse per alta pressione, di grande capacità 80 litri, complete di valvola di scarica con gruppo removibile pressostato manometro e dotate di comando pneumatico di apertura.

Sull'impianto sono presenti inoltre le manichette di scarica abbinate alle relative valvole di non ritorno che consentono il passaggio dell'agente estinguente dai contenitori al collettore.

Il sistema è inoltre dotato di manichette pneumatiche per il collegamento delle bombole contententi l'agente estinguente con la bombole pilota che dotata di attuatore manuale e solenoide provvede all'attivazione delle valvole del sistema.

Tutti i gruppi bombole sono composti da bombole aventi capacità di 80 litri e sono caricate con Argon a 300 bar a 15 °C.

Il sistema può essere attivato nei seguenti modi:

1) ***Attivazione automatica***
   Avviene attraverso il sistema di rivelazione presente nell'area protetta. Quando si verifica l'incendio la centrale di controllo del sistema di rivelazione attiva la valvola a solenoide presente sulla bombola pilota attivando di conseguenza attraverso la linea pneumatica la scarica delle bombole di ***Argon (IG-01)***.

2) ***Attivazione elettro/manuale***
   Il comando di attivazione viene dato attraverso un pulsante di comando posto fuori dall'area protetta. Il funzionamento poi è lo stesso già descritto al punto 1.

3) ***Attivazione manuale di emergenza***
   In caso di disattivazione dell'energia elettrica di rete e di emergenza l'impianto può essere attivato attraverso il comando manuale a volantino presente sulla bombola pilota. Anche le valvole direzionali, se presenti, dovranno in caso di mancanza di energia elettrica essere attivate manualmente.

La pressione di stoccaggio iniziale del sistema viene ridotta, dopo il collettore di mandata da 300 bar a circa 70 ÷ 50 bar con l'impiego di orifizi calibrati i cui fori vengono calcolati con il software VdS appositamente studiato per l' ***Argon (IG-01)***.

L'agente estinguente viene distribuito nel locale da proteggere tramite appositi ugelli nei quali viene inserito un diaframma calibrato per scaricare una determinata quantità di ***Argon (IG-01)***. Anche i fori dei diaframmi utilizzati per gli ugelli sono calcolati con il software VdS.

Se l'impianto è progettato per la protezione di più locali, il collettore deve essere equipaggiato con le valvole di smistamento ad attivazione elettro-pneumatica.

Il collettore è altresì dotato di una valvola di sicurezza che in caso di mal funzionamento del sistema si apre per scaricare l'agente estinguente e ridurre la pressione.

10 Trasporto ed installazione

Per la sicurezza del personale e per l'importanza dei beni che vengono protetti con il sistema ad agente estinguente ***Argon (IG-01)***, l'installazione di tale impianto deve essere particolarmente accurata. Per questo i Tecnici dovranno essere "qualificati e formati" con continui corsi di formazione specifici.

10.1 Trasporto ed immagazzinamento dei materiali

Il trasporto delle bombole di ***Argon (IG-01)*** richiede l'utilizzo di mezzi idonei muniti di ADR e possibilmente di sponda idraulica per lo scarico dei pallets contenenti le bombole.

a) Per la movimentazione delle bombole di ***Argon (IG-01)***, utilizzare mezzi idonei, indossando i dispositivi di protezione individuali del caso.

b) Il cappellotto di protezione delle valvole non deve essere tolto fino ad installazione avvenuta.

c) Le bombole dovranno rimanere nei pallets o comunque disposte in maniera tale che non possano cadere o rotolare.

d) Le bombole dovranno essere immagazzinate in un locale coperto avente temperature comprese tra 0 °C e 40 °C e comunque protette dall'irraggiamento del sole o fonti di calore; la valvola a flusso rapido installata sulla bombola è comunque dotata di un disco di sicurezza a rottura tarato a 375 bar.

e) Il resto dei materiali occorrenti all'installazione, quali flessibili per alta pressione, raccordi, comandi elettrico-manuali, pressostati e valvole di smistamento, dovranno essere immagazzinati in un locale coperto, comunque protetti da agenti atmosferici che ne possano pregiudicare la funzionalità.

10.2 Installazione del gruppo bombole

Le bombole ed i vari componenti sono studiati per poter comporre batterie di qualsiasi tipo: in particolare, fino a tre bombole sono previsti collettori costituiti da raccordi filettati in acciaio stampato serie 6000; oltre le tre bombole sono previsti collettori modulari a più posti bombola.

10.3 Installazione a parete

a) Individuare il locale dove sarà alloggiato il gruppo bombole, controllare che il pavimento ed il muro dove andranno fissate le staffe siano in grado di sostenere i pesi in gioco e scegliere i tasselli adatti per i fissaggi.

b) Se il pavimento dove poggiare le bombole è umido, è preferibile inserire un grigliato metallico in maniera da preservare le bombole da fenomeni corrosivi.

c) Verificare che lo spazio disponibile sopra la bombola sia sufficiente per poter posizionare il collettore di scarica ed i flessibili di scarica.

d) Verificare che lo spazio disponibile davanti alle bombole sia sufficiente per poter eseguire le manovre di attivazione manuale dell'impianto e per la ricarica eventuale delle bombole.

e) Verificati i punti sopra descritti, procedere con il fissaggio delle staffe per le bombole, segnando sul muro i fori necessari, accertandosi che siano paralleli al pavimento.

f) Eseguire i fori, pulirli dai residui, inserire i tasselli e fissare le staffe di sostegno con i bulloni.

g) Segnare, quindi, i fori necessari per le mensole di supporto dei collettori, eseguire i fori, pulirli dai residui, inserire i tasselli e fissare le mensole di supporto, utilizzandone n. 2 per ogni collettore.

10.4 Installazione collettore di scarica

a) Controllare che il collettore di scarica sia composto da tubazione in acciaio zincato API 5L Grado B Schedula XXS e da raccordi in acciaio zincato ANSI B 16.11 e BS 3799 6000 libbre.

b) Installare un gomito serie 6000 completo di riduzione per l'inserimento dell'interruttore di linea per segnalazione scarica avvenuta sull'estremità del collettore che deve essere tappato.

c) Se la batteria di bombole è composta da più di un collettore, va verificata la distanza tra le mensole di supporto, tenendo conto della misura del manicotto di giunzione dei collettori.

d) Proseguire posizionando sulle mensole i collettori e fissarli con i cavallotti omega in dotazione.

e) Ripetere le operazioni precedenti fino al completo montaggio dei collettori, avendo cura di tenere le valvole di non ritorno in posizione allineata verso il basso.

f) Qualora il sistema preveda l'utilizzo di valvole di smistamento, sulla parte terminale del collettore bisognerà installare un TEE serie 6000, sul quale andrà posizionata, mediante opportuna riduzione, la valvola di sicurezza tarata a 375 bar, mentre sull'altra uscita del TEE andranno installati opportuni raccordi serie 6000 per l'installazione delle valvole di smistamento.

10.5 Installazione orifizio calibrato

Posso essere disponibili n. 4 modelli di orifizi calibrati:

- Orifizio diam. 1.1/4"
- Orifizio diam. 2"
- Orifizio diam. 2.1/2"
- Orifizio diam. 3"

a) Prima di installare l'orifizio calibrato è necessario controllare il diametro del foro con il dato di progetto.

b) Controllare che l'orifizio calibrato sia pulito e libero da ostruzioni varie e non verniciare lo stesso.

c) Avvitare l'orifizio calibrato sulla restante estremità libera del collettore filettato. Per la sigillatura utilizzare nastro di teflon professionale in P.T.F.E. puro non sinterizzato.

10.6 Installazione delle bombole

a) Tagliare le fascette metalliche che tengono le bombole ben salde al pallet di trasporto, indossando i dispositivi di sicurezza individuali del caso.

b) Alzare le bombole di ***Argon (IG-01)*** da terra facendo particolare attenzione che la base di appoggio delle stesse non scivoli in avanti e trasportarle con mezzi idonei una ad una fino all'alloggiamento predisposto sulla staffa di fissaggio.

c) Quando il gruppo bombole sarà completo togliere i cappellotti di protezione dalle valvole e orientare l'uscita delle stesse a sinistra, ruotare in senso orario di circa 20° ÷ 30° rispetto alla parete e procedere al fissaggio definitivo, bloccando le bombole, con la staffa anteriore, sugli appositi distanziali.

d) Accertare che ogni manichetta sia pulita internamente ed i raccordi liberi da ostruzioni. Togliere i tappi dall'uscita delle valvole e montare le manichette flessibili di scarica tra l'uscita della valvola e la valvola di ritegno montata sul collettore, controllando che la stessa si presenti con una sola curva dolce a 90°. Serrare strettamente i raccordi.

e) Montare i raccordi a Tee ¼" sui tappi delle valvole a flusso rapido. Allineare i raccordi a Tee ¼" con le uscite delle valvole a flusso rapido. Per la sigillatura utilizzare teflon professionale in P.T.F.E. puro non sinterizzato.

10.7 Installazione linea pneumatica su bombola pilota

a) Togliere il tappo di protezione della presa pressione sulla valvola e controllare che non ci siano impurità sulla connessione sia dell'attuatore solenoide manuale sia della valvola.

b) Connettere il dado girevole dell'attuatore solenoide manuale alla presa pressione sulla valvola, controllando che il manometro si presenti in posizione orizzontale. Serrare a 20 Nm.

c) Verificare con liquido schiumogeno che non vi siano perdite nel punto di innesto del manometro, pressostato e nipple ¼" di uscita.

Nota: Durante questa operazione avviene una piccola perdita di gas, il fatto non deve destare preoccupazione.

d) Collegare una manichetta flessibile 30 cm dal nipple ¼" che sporge lateralmente dall'attuatore solenoide manuale fino ad una estremità libera del raccordo a TEE ¼".

e) Nel caso di una sola bombola, avvitare la valvola di sfiato in atmosfera sulla restante estremità libera del raccordo a TEE ¼". Per la sigillatura utilizzare teflon professionale in P.T.F.E. puro non sinterizzato.

f) Nel caso di più bombole, avvitare una manichetta flessibile 30 cm dalla restante estremità libera del raccordo a TEE ¼" della bombola pilota ad una estremità libera del raccordo a TEE ¼" della prima bombola pilotata.

10.8 Installazione linea pneumatica su bombola pilotata

a) Togliere i tappi di protezione delle prese pressione sulle valvole e controllare che non ci siano impurità sulle connessioni sia dei gruppi manometro – pressostato sia delle valvole.

b) Connettere i dadi girevoli dei gruppi manometro – pressostato alle prese pressione delle valvole, controllando che i manometri si presentino in posizione orizzontale. Serrare a 20 Nm.

c) Verificare con liquido schiumogeno che non vi siano perdite nel punto di innesto dei manometri e pressostati.

Nota: Durante questa operazione avviene una piccola perdita di gas, il fatto non deve destare preoccupazione.

d) Avvitare una manichetta flessibile 30 cm dalla restante estremità libera del raccordo a TEE ¼" della prima bombola pilotata ad una estremità libera del raccordo a TEE ¼" della bombola successiva fino ad arrivare all'ultima bombola.

e) Avvitare la valvola di sfiato in atmosfera sulla restante estremità libera del raccordo a TEE ¼" dell'ultima bombola. Per la sigillatura utilizzare teflon professionale in P.T.F.E. puro non sinterizzato.

Nota: Attenersi ai disegni di progetto e a montaggio effettuato lasciare scollegato il comando elettrico-manuale fino all'effettuazione del collaudo finale.

10.9 Installazione rete di distribuzione

Si intendono tali le tubazioni che vanno installate dopo l'orifizio calibrato.

Per il montaggio seguire le procedure sotto elencate:

a) Controllare che le tubazioni da installare siano senza saldatura in acciaio zincato a caldo Galv. ASTM A 53 con estremità lisce smussate secondo le norme di fabbricazione API 5L Grado B Schedula 40.

b) Controllare che i raccordi da installare siano forgiati in acciaio zincato secondo le norme di fabbricazione ANSI B 16.11 e BS 3799 3000 libbre.

c) Eseguire filettature gas coniche NPT, ASME B 1.20.1 passo americano conico 1:16 angolo di filetto 60° e controllare che le stesse non presentino ribave e che le tubazioni non contengano all'interno residui di lavorazione.

d) Per la sigillatura delle tubazioni da 1/2" a 2" utilizzare nastro di teflon professionale in P.T.F.E. puro non sinterizzato, mentre da 2.1/2" a 4" utilizzare sigilla raccordi Loctite 577 raccomandato per sigillare raccordi metallici a filettatura grossolana dove è richiesta resistenza e rapida polimerizzazione.

e) Fissare saldamente le tubazioni alle pareti ed ai soffitti con collari di tipo chiuso senza gomma idonei a sopportare le forze dinamiche e statiche coinvolte. Prevedere una debita tolleranza per le sollecitazioni indotte nelle tubazioni dalle variazioni di temperatura.

Nota Durante il montaggio, le tubazioni di distribuzione devono essere ispezionate internamente per verificare se sia possibile che materiale oleoso o particellare possa influire sulla distribuzione della sostanza estinguente a causa di una riduzione della superficie utile dell'orifizio degli ugelli.

10.10 Installazione ugelli di scarica

a) Controllare che i diametri degli orifizi calibrati stampigliati sul fondo degli ugelli corrispondano a quelli di progetto.

b) Controllare che gli ugelli siano puliti e liberi da ostruzioni varie e non verniciare gli stessi.

c) Controllare che non ci siano ostacoli sulla traiettoria del gas, che ne impediscano una diffusione omogenea.

d) Avvitare gli ugelli sul tubo filettato, usando nastro di teflon professionale in P.T.F.E. puro non sinterizzato per realizzare una buona tenuta ed una chiave per serrarli (operazione da compiere dopo le prove di flussaggio e pressatura).

11 Verifica ad installazione conclusa

Il buon esito dell'installazione del sistema ad agente estinguente ***Argon (IG-01)*** viene verificato con una serie di prove che sono condotte in parte dall'installatore ed in parte contestualmente al cliente.

A meno che le tubazioni nel loro insieme, contengano non più di un cambio di direzione fra il contenitore di stoccaggio e gli ugelli di scarica, e laddove tutte le tubazioni siano fisicamente controllate per verificarne la tenuta, si devono effettuare le seguenti prove.

11.1 Flussaggio rete di distribuzione

Si deve eseguire una prova con azoto, o con un prodotto analogo, adatto allo scopo, sulla rete di tubazioni per verificare che il flusso sia continuo e che le tubazioni e gli ugelli non siano ostruiti.

a) Controllare che le tubazioni siano fissate saldamente ed i raccordi di connessione siano ben serrati.

b) Connettere un compressore o una bombola di azoto munita di riduttore di pressione al collettore principale, innestandosi su uno dei fori liberi del collettore o sul raccordo dove va installato l'interruttore di linea.

c) Avviare il compressore o aprire la bombola di azoto e lasciare flussare le tubazioni, controllando che il gas fuoriesca dai raccordi dove andranno installati gli ugelli.

d) Lasciare connesso il compressore o la bombola per eseguire la prova di pressatura.

11.2 Pressatura rete di distribuzione aperta

Tutti i circuiti con estremità aperte devono essere sottoposti a prova pneumatica in un circuito chiuso per 10 min a una pressione di 3 bar. Alla fine di tale periodo la caduta di pressione non deve superare il 20%. La prova a pressione non è richiesta se la tubazione è stata ispezionata direttamente e non vi è più di un cambio di direzione fra contenitore ed ugelli.

a) Tappare con tappi femmina filettati NPT i tubi nei quali andranno installati gli ugelli.

b) Avviare il compressore o aprire la bombola di azoto e portare la pressione all'interno delle tubazioni a 3 bar.

c) Spegnere il compressore o chiudere la bombola di azoto e lasciare le tubazioni in pressione per 10 minuti.

d) Alla fine non dovranno essere rilevate perdite superiori al 20% della pressione iniziale.

11.3 Pressatura rete di distribuzione chiusa

Tutti i tratti di tubazione che possono essere chiusi, devono essere sottoposti a prova idrostatica almeno a 1,5 volte la pressione massima di esercizio. Alla fine di un periodo di 2 min non vi deve essere alcuna perdita. Dopo la prova il sistema deve essere flussato per eliminarne l'umidità. Si raccomanda di eseguire la prova idrostatica in officina.

a) Connettere la pompa idraulica, necessaria per la pressatura, al raccordo sul quale andrà installata la valvola di sicurezza.

b) Togliere l'interruttore di linea, se presente, e collegare una valvola per lo sfiato dell'aria.

c) Pressare con acqua fino a 550 bar riempiendo il collettore e scaricando l'aria dalla valvola di sfiato.

d) Lasciare in pressione per 2 minuti, al termine dei quali non si dovranno riscontrare perdite superiori al 10%.

e) Disconnettere la pompa e svuotare il collettore.

f) Eventualmente flussare con aria o azoto.

Nota: Le prove a pressione pneumatica creano un rischio potenziale di lesioni al personale nella zona, a causa di possibili schegge proiettate in aria, se si verifica la rottura del sistema di tubazioni. Prima di eseguire la prova a pressione pneumatica, la zona protetta deve essere evacuata e si devono prevedere adeguate protezioni per il personale che esegue la prova.

12 Ispezione, prova e collaudo

12.1 Ispezione

L'ispezione prevede le seguenti verifiche:

a) Si controlla che le bombole, il collettore e le tubazioni siano adeguatamente staffati.

b) Si controlla che le bombole abbiano una marcatura permanente, con il nome che specifichi la sostanza estinguente, il livello di pressurizzazione della bombola e il volume nominale.

c) Si verifica e si confronta con il progetto il percorso ed il diametro delle tubazioni, la posizione, il diametro e la forometria degli ugelli.

d) Si verifica lo stato di carica delle bombole in relazione alla temperatura ambiente (Allegato 1).

e) Si controlla che non ci siano eventuali aperture nel locale da proteggere.

f) Si verifica l'efficienza delle uscite di sicurezza e delle vie di fuga.

g) Si controllano i meccanismi di chiusura automatica (porte, finestre, serrande, ecc.)

h) Si controlla la collocazione dei dispositivi di allarme ed i comandi di emergenza.

i) Si controlla che i dispositivi di attuazione delle bombole pilota siano in posizione non attuata.

l) Si verifica l'efficienza dei solenoidi delle bombole pilota, previa disconnessione delle bobine.

12.2 Prova e collaudo

La prova e collaudo va eseguita tramite l'impianto di rilevazione incendio; occorre, pertanto, verificare le procedure operative: dalla fase di pre-allarme alla fase di scarica.

Dove un sistema sia collegato a una stazione centrale di allarme distaccata, avvertire la stazione che si deve eseguire una prova del sistema antincendio e che non è necessaria una reazione di emergenza da parte dei vigili del fuoco o del personale della stazione di allarme.

Dopo avere tolto i solenoidi dalle bombole pilota, si effettua una prova completa dell'impianto di rilevazione incendio, rispettando la sequenza delle operazioni con funzionamento automatico o manuale e si controlla il funzionamento della bobina del solenoide con lampade per lampi di luce.

12.2.1 Funzionamento automatico

a) Il segnale, proveniente da un rivelatore di fumo, attiva: la segnalazione ottico/acustica interna al locale con la scritta "Allarme Incendio", la sirena interna/esterna all'edificio, il quadro sinottico a distanza. In questa prima fase il personale competente potrà intervenire con estintori portatili.

b) Il secondo segnale di allarme proveniente dai rivelatori conferma lo stato di pericolo, quindi la centralina attiva la segnalazione ottico/acustica esterna con la scritta "Spegnimento in Corso", ed i contatti ausiliari (chiusura porte, finestre e serrande, arresto ventilazione, disattivazione energia elettrica, ecc.).

c) Con l'accensione del segnale inizia la temporizzazione per la scarica, intervallo solitamente compreso tra i 30 e 45 secondi.

d) Terminata la temporizzazione, la centrale attiva l'elettrovalvola che comanda l'apertura della valvola di scarica.

e) La scarica provoca l'accensione della targa esterna con la scritta "Scarica Avvenuta" tramite l'interruttore di linea.

12.2.2 Funzionamento elettro-manuale e manuale

Il comando di scarica elettro/manuale si attiva con il pulsante sulla centrale o con il pulsante installato all'esterno del locale (attivando le procedure di cui ai punti a) – b) – c) – d) – e) del funzionamento automatico) tramite il comando manuale sulla bombola pilotata (con le procedure di cui ai punti d) – e) precedenti.

Una volta ultimata la procedura di prova e collaudo finale, ricollegare tutte le bombole in modo che il circuito di rilascio sia pronto per scaricare la sostanza estinguente. Restituire l'impianto alla sua condizione di progetto completamente operativa.

Notificare alla stazione centrale di allarme e a tutto il personale interessato presso l'impianto dell'utente finale che la prova è stata ultimata e che il sistema è stato restituito alla sua condizione di pieno servizio.

12.2.3 Individuazione dei guasti

MALFUNZIONAMENTO	CAUSA	SOLUZIONE
A sequenza di spegnimento avviata, non ha luogo la scarica di ***Argon (IG-01)***.	Non arriva tensione dalla centrale di comando e controllo.	Controllare i collegamenti elettrici e i cablaggi nelle junction boxes e nella centrale di comando e controllo.
	La bobina del comando elettrico-manuale posto sulla bombola pilota è guasta.	Controllare il collegamento elettrico tra junction box e bobina o il comando elettrico-manuale.
L'attivazione manuale non funziona.	La bombola pilota è vuota.	Ricaricare la bombola pilota.
	Trafilamento di gas dai flessibili della linea pneumatica.	Controllare e serrare le connessioni dove avviene il trafilamento.
L'attivazione manuale non funziona.	Il comando elettrico-manuale posto sulla bombola pilota non funziona.	Smontare e controllare il funzionamento. Se il caso, sostituire il comando elettrico-manuale.

ARGON (IG-01)

Sistema di estinzione incendi ad estinguente gassoso

Manuale d’uso

13 Istruzioni d'uso

13.1 Istruzioni di comportamento in caso di incendio

13.1.1 Azionamento manuale dell'impianto

L'attivazione manuale dell'impianto deve avvenire seguendo le fasi descritte di seguito e, solo se lo spegnimento non è stato possibile, tramite estintori utilizzati dai preposti all'antincendio e sicurezza.

a) Assicurarsi che nel locale protetto siano verificate le seguenti condizioni.
   1. Assenza del personale.
   2. Spegnimento dell'impianto di ventilazione.
   3. Chiusura delle saracinesche nei condotti di ventilazione.
   4. Chiusura delle finestre e delle porte di entrata nei locali.

b) Portarsi di fronte alla bombola pilota: sulla stessa è presente l'attuatore solenoide manuale, individuato con una targhetta "OPEN/CLOSE".

c) L'attivazione manuale avviene mediante due manovre distinte onde evitare interventi accidentali.
   1. Togliere la spina di sicurezza piombata.
   2. Ruotare il volantino in senso antiorario di almeno mezzo giro.

d) A questo punto il gas uscirà dalla bombola pilota e, tramite la linea pneumatica, andrà ad attivare tutte le bombole pilotate.

Nota: Se dovessero rimanere persone all'interno del locale dove avviene la scarica, le stesse saranno investite dal forte rumore e da turbolenze dovute alla pressione di uscita del gas; in questo caso non allarmarsi e avviarsi all'uscita di sicurezza più vicina.

13.1.2 Azionamento manuale dell'impianto con valvole di smistamento

L'attivazione manuale dell'impianto deve avvenire seguendo le fasi descritte di seguito e, solo se lo spegnimento non è stato possibile, tramite estintori utilizzati dai preposti all'antincendio e sicurezza.

a) Individuare in quale locale è avvenuto l'incendio.

b) Assicurarsi che nel locale protetto siano verificate le seguenti condizioni.
   1. Assenza del personale.
   2. Spegnimento dell'impianto di ventilazione.
   3. Chiusura delle saracinesche nei condotti di ventilazione.
   4. Chiusura delle finestre e delle porte di entrata nei locali.

c) Portarsi sul collettore dove sono installate le valvole di smistamento e individuare la valvola da aprire per dirigere il gas verso il locale interessato dall'incendio, leggendo la targhetta con indicato il nome del locale stesso.

d) Portarsi di fronte alla bombola pilota che fa riferimento al locale interessato dall'incendio: sulla stessa è presente l'attuatore solenoide manuale, individuato con una targhetta "OPEN/CLOSE".

e) L'attivazione manuale avviene mediante due manovre distinte onde evitare interventi accidentali.
   1. Togliere la spina di sicurezza piombata.
   2. Ruotare il volantino in senso antiorario di almeno mezzo giro.

f) A questo punto il gas uscirà dalla bombola pilota e, tramite la linea pneumatica, andrà ad attivare soltanto le bombole pilotate relative al locale interessato dall'incendio.

Nota: Se dovessero rimanere persone all'interno del locale dove avviene la scarica, le stesse saranno investite dal forte rumore e da turbolenze dovute alla pressione di uscita del gas; in questo caso non allarmarsi e avviarsi all'uscita di sicurezza più vicina.

13.1.3 Azioni da compiere a scarica avvenuta

Il personale preposto alla sicurezza deve proibire l'ingresso alle aree interessate dall'incendio finché non siano stati effettuati i controlli da parte del personale addetto alla squadra di emergenza antincendio.

a) Controllare l'avvenuta reale estinzione dell'incendio.

b) Controllare che non ci sia la possibilità di ripresa del fuoco con l'apertura delle porte, onde evitare che l'immissione di nuovo ossigeno provochi la riaccensione dell'incendio.

c) Aerare il locale interessato dall'incendio fino a ripristinare le condizioni di visibilità e respirazione

d) Tacitare le segnalazioni ottico-acustiche.

e) Resettare l'interruttore di linea di segnalazione scarica avvenuta.

f) Avvertire l'installatore dell'avvenuta scarica, che si attiverà per ripristinare l'efficienza dell'impianto, mediante controllo e ricarica delle bombole scariche.

13.1.4 Attività di ripristino impianto

a) Scollegare le serpentine flessibili della linea pneumatica ed i raccordi di attuazione bombole.

b) Scollegare l'attuatore solenoide manuale dalla valvola della bombola pilota.

c) Scollegare i gruppi manometro – pressostato dalle valvole delle bombole pilotate.

d) Scollegare le manichette flessibili di scarica dalle valvole.

e) Avvitare i cappellotti di protezione sulle valvole.

f) Rimuovere le staffe di fissaggio delle bombole.

g) Trasportare le bombole al più vicino centro autorizzato alla ricarica.

14 Caratteristiche dei componenti

14.1 Valvola a flusso rapido

La valvola è installata sulla bombola di stoccaggio ***Argon (IG-01)***: la sua apertura, azionata pneumaticamente dallo stesso gas di comando, determina la fuoriuscita del gas estinguente stoccato in bombola. E' dotata di un disco di sicurezza a rottura prestabilita che si frange a 375 bar ±20%. La valvola può essere ricaricata sul posto, prevedendo gli opportuni componenti ausiliari per tale servizio.

14.2 Gruppo removibile con manometro e pressostato

Il gruppo removibile e composto da un manometro per la lettura diretta del valore della pressione, con scala graduata e colorata per una facile individuazione della corretta pressione di carica e di un pressostato di minima per segnalare alla centrale di rivelazione l'eventuale bassa pressione all'interno della bombola. Il gruppo removibile con manometro e pressostato consente di essere revisionato e/o sostituito anche con bombola carica e sistema attivo, senza che ne venga variata la quantità di agente estinguente contenuto.

14.3 Attuatore solenoide manuale

L'attuatore solenoide manuale serve per attivare la valvola di ***Argon (IG-01)***. Viene attivato dalla centrale di comando e controllo ed è completo di volantino per l'eventuale azionamento manuale. Permette il passaggio di gas tra la bombola pilota e le bombole pilotate.

14.4 Manichetta flessibile di scarica

La manichetta flessibile di scarica è utilizzata per convogliare l' ***Argon (IG-01)***, scaricato in alta pressione, dalla bombola al collettore di scarica.

14.5 Valvola di ritegno

La valvola di ritegno è posizionata tra il collettore e la manichetta flessibile, per evitare la perdita di sostanza estinguente dal collettore, se il sistema viene azionato quando una o più bombole sono state tolte per essere sottoposte a manutenzione.

14.6 Serpentina flessibile per linea pneumatica

La serpentina flessibile per linea pneumatica è utilizzata nel sistema per collegare tra loro le bombole pilota, pilotate e le valvole di smistamento.

14.7 Valvola di sfiato

La valvola di sfiato serve a scaricare in atmosfera eventuali sovrappressioni formatesi per la perdita di qualche componente che potrebbe provocare l'apertura accidentale delle bombole di ***Argon (IG-01)*** e viene installata sull'ultima bombola pilotata.

14.8 Valvola di non ritorno

La valvola di non ritorno è posizionata sulla linea pneumatica della bombola pilota per l'attivazione della batteria di bombole, per mantenere la linea pneumatica sempre in pressione.

14.9 Valvole di smistamento

Le valvole di smistamento sono utilizzate in un sistema centralizzato di estinzione per la protezione di più ambienti alternativamente. Sono composte da un rubinetto a sfera per la chiusura e da un attuatore pneumatico. L'attivazione può essere pneumatica e manuale.

14.10 Collettore di scarica

Il collettore di scarica viene utilizzato per convogliare la scarica del gas ***Argon (IG-01)*** dalle bombole alla rete di distribuzione e quindi agli ugelli di erogazione.

14.11 Orifizio calibrato

L'orifizio calibrato ha la funzione di ridurre la pressione da 300 bar a 70 ÷ 50 bar circa. La forometria presente all'interno di ogni orifizio calibrato (a prescindere dal modello) è determinata da un calcolo computerizzato.

14.12 Valvola di sicurezza

La valvola di sicurezza, installata sul collettore di raccolta gas delle valvole di smistamento, viene utilizzata per scaricare il gas ***Argon (IG-01)***, presente nel collettore, in caso di anomalia delle valvole di smistamento, con la possibilità di convogliare il gas all'esterno del locale di stoccaggio bombole predisponendo una specifica tubazione.

14.13 Interruttore di linea

L'interruttore di linea viene installato sulla tubazione e due contatti elettrici vengono azionati dalla pressione del gas ***Argon (IG-01)*** quando questi si immette nella tubazione che lo porta agli ugelli di erogazione. L'interruttore di linea, una volta intervenuto, mantiene la nuova posizione e può essere disattivato solo a mezzo di leverismo manuale.

14.14 Ugello di scarica

L'ugello viene installato per scaricare l' ***Argon (IG-01)*** nella zona protetta; l'ugello ha un disco calibrato al suo interno, opportunamente dimensionato da un calcolo computerizzato ed il suo diametro è stampigliato nella sua parte bassa. La dimensione del foro è studiata in modo da garantire le concentrazioni ed i tempi di scarica appropriati allo specifico rischio protetto. L'ugello di scarica è collegato direttamente alla tubazione di distribuzione del gas.

14.15 Serranda di sovrapressione

La serranda di sovrapressione viene utilizzata negli impianti per far defluire dal locale protetto la sovrapressione presente dopo la scarica. La serranda è realizzata in lamiera zincata ed è dotata di alette mobili con contrappesi bilanciati completa di griglia di copertura per l'esterno.

14.16 Cassetta di ricarica

La cassetta di ricarica viene utilizzata solo se il sistema ad agente estinguente ***Argon (IG-01)*** è stato richiesto completo di impianto di ricarica. La cassetta deve essere installata in un luogo in cui può avere accesso lo skid di ricarica, ovvero in una posizione in cui può essere parcheggiato un mezzo di dimensioni 9 x 3 mt e ad una distanza massima dalla cassetta di 3 mt. Tramite l'attacco di ricarica e con opportune manovre, l'operatore sarà in grado di ricaricare il sistema ad agente estinguente ***Argon (IG-01)*** dalla cassetta, senza smontare il gruppo bombole.

ARGON (IG-01)

Sistema di estinzione incendi ad estinguente gassoso

Manuale di manutenzione

15 Manutenzione degli impianti

15.1 Informazioni generali

Tutti i sistemi devono essere accuratamente ispezionati e sottoposti a prova da personale competente per verificarne il corretto funzionamento. Non sono necessarie prove di scarica.

L'utente deve seguire un programma di ispezione, deve approntare una tabella di manutenzione e deve tenere le registrazioni delle ispezioni e della manutenzione eseguite. Il rapporto di ispezione con le eventuali raccomandazioni deve essere archiviato presso l'utente.

Nota: Il fatto che un sistema antincendio continui ad essere in grado di fornire prestazioni efficaci dipende da procedure di servizio adeguate con, ove possibile, prove periodiche.

Gli installatori devono fornire all'utente una documentazione in cui possano essere riportati dettagli delle ispezioni e della manutenzione.

15.2 Programma di ispezione dell'utente

L'installatore deve fornire all'utente un programma di ispezione per il sistema. Il programma deve contenere le istruzioni sulle azioni da intraprendere in caso di guasti. Il programma di ispezione dell'utente ha lo scopo di scoprire i guasti allo stadio iniziale per consentirne la rettifica prima che il sistema possa essere chiamato a operare.

Un programma adeguato è il seguente:

a) *Settimanalmente*
Controllare a vista il rischio e l'integrità del volume protetto per vedere se vi sono variazioni che potrebbero ridurre l'efficienza del sistema. Eseguire un controllo visivo per vedere che non vi siano danni evidenti alle tubazioni e che tutti i comandi e i componenti operativi siano correttamente tarati e non risultino danneggiati. Controllare i manometri per vedere se danno valori di lettura corretti e intraprendere le azioni appropriate specificate nel manuale per gli utenti.

b) *Mensilmente*
Controllare che tutto il personale che può dovere azionare le apparecchiature o il sistema sia adeguatamente addestrato e autorizzato a farlo; e, in particolare, che i nuovi dipendenti siano stati istruiti.

15.3 Tabella di manutenzione

La tabella di manutenzione deve includere i requisiti per l'ispezione periodica e il collaudo dell'intero sistema. La tabella deve essere seguita da una persona competente che deve fornire all'utente una relazione firmata e datata relativa all'ispezione, comunicando qualunque rettifica eseguita o necessaria.

Nota: Durante la manutenzione si deve fare molta attenzione e prendere ogni precauzione per evitare il rilascio di sostanza estinguente. Di seguito viene fornita un esempio di tabella di manutenzione.

15.4 Operazioni con cadenza semestrale

a) Verificare lo stato di carica delle bombole in relazione alla temperatura esterna; sono ammissibili scostamenti fino al 5% (vedi Allegato 1).

b) Ispezionare le tubazioni in relazione al progetto.

c) Verificare i diametri degli ugelli e delle tubazioni in relazione al progetto.

d) Verificare che tubazioni, ugelli, supporti possano resistere a sollecitazioni verticali e laterali.

f) Controllare che tubazioni, ugelli e supporti siano installati in maniera tale da non causare danni.

g) Eseguire una prova in bianco per ogni locale, come indicato nel Capitolo 6 “Prove” contenuto nel presente manuale.

Nota: La data e la persona che esegue l’ispezione devono essere registrate su un cartellino attaccato al contenitore.

15.5 Operazioni con cadenza annuale

a) Accertare se siano stati eseguiti attraversamenti murari o altri cambiamenti al volume protetto che influiscono sulla tenuta del locale e sulla capacità estinguente del sistema. Se non dovesse essere possibile stabilire con certezza che nessun cambiamento è avvenuto al volume protetto, si dovrà riverificare l’integrità del locale ripetendo la prova di integrità.

b) Dove la prova di integrità riveli che il locale non potrà contenere l’agente estinguente per il necessario tempo di permanenza, si dovranno attuare immediate azioni correttive.

c) Dove si dovesse accertare che sono avvenuti cambiamenti significativi al volume protetto o al tipo di rischio contenuto nel volume protetto, il sistema dovrà essere nuovamente progettato, per ripristinare l’originale grado di protezione.

d) Devono essere ispezionate contro i danneggiamenti tutte le manichette flessibili. Se l’esame visivo mostra qualche deficienza, le manichette flessibili devono essere sostituite.

15.6 Operazioni con cadenza triennale

Le tubazioni saranno testate pneumaticamente in circuito chiuso per 10 minuti a 3 bar; alla fine non dovranno essere rilevate perdite superiori al 20% della pressione iniziale.

15.7 Operazioni con cadenza quinquennale

a) Test di pressatura manichette.
La pressatura delle manichette flessibili di scarica e serpentine flessibili per linea pneumatica verrà effettuata a 550 bar con acqua per 2 minuti, durante i quali non si dovranno notare né distorsioni né perdite. Le manichette provate saranno marcate con la data del test prima di essere rimontate.

b) Ispezione visiva.
Il gruppo bombole completo di tutti i suoi componenti sarà ispezionato visivamente con:

1. Verifica che non vi siano danni evidenti o ruggine sulle valvole e sui comandi.
2. Verifica che il circuito pneumatico sia ben serrato e i collegamenti esatti.
3. Controllo delle staffe di serraggio dei collettori delle bombole.

15.8 Operazioni con cadenza decennale

Smontaggio di tutte le bombole e ricollaudo delle stesse (D. Leg. 16/10/98).

15.9 Tabella parti di ricambio consigliate

DESCRIZIONE MATERIALE	START-UP (N°)	2 ANNI (N°)
ATTUATORE SOLENOIDE MANUALE	1	1
MANICHETTA FLESSIBILE DI SCARICA	1	2
VALVOLA DI RITEGNO	1	2
SERPENTINA FLESSIBILE PER LINEA PNEUMATICA	1	2
VALVOLA DI SFIATO	1	1
VALVOLA DI NON RITORNO	1	1
PRESSOSTATO SEGNALAZIONE SCARICA	1	1
MANOMETRO PER LETTURA	1	1

16 Stato di carica della bombola

TEMPERATURA AMBIENTE ESTERNA (in °C)	STATO CARICA BOMBOLA (in Bar)	VALORE MINIMO AMMESSO (in Bar)
- 20	233/243	222
- 15	242/252	230
- 10	251/261	238
- 5	259/270	246
0	268/279	255
+ 5	277/288	263
+ 10	285/297	271
+ 15	295/306	279
+ 20	303/315	288
+ 25	311/324	296
+ 30	320/333	304
+ 35	329/342	312
+ 40	337/351	321
+ 45	346/360	329
+ 50	355/369	337